FACULTÉ DE MÉDECINE DE STRASBOURG

ANNÉE 1961 — N° 39

THÈSE

PRÉSENTÉE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

KREMER (Michel)

Né à Thionville (Moselle) le 15 juillet 1935

Contribution à l'étude du genre Culicoides Latreille particulièrement en France

Président : M. J. CALLOT, Professeur

ÉDITIONS PAUL LECHEVALIER

18, RUE DES ÉCOLES, 18

PARIS-V^e^

—

~~1965~~

1966

FACULTÉ DE MÉDECINE DE STRASBOURG

ANNÉE 1961 — N° 39

THÈSE

PRÉSENTÉE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

KREMER (Michel)

Né à Thionville (Moselle) le 15 juillet 1935

Contribution à l'étude du genre Culicoides Latreille particulièrement en France

Président : M. J. CALLOT, Professeur

ÉDITIONS PAUL LECHEVALIER

18, RUE DES ÉCOLES, 18

PARIS-V^e^

1965

FACULTÉ DE MÉDECINE DE STRASBOURG

Doyen : M. FONTAINE

Assesseur : M. CALLOT

Professeurs titulaires :

Anatomie	MM. MEYER
Anatomie pathologique	FRUHLING
Biologie médicale	KLEIN
Chimie biologique	MANDEL
Embryologie	CLAVERT
Hématologie	WAITZ
Histologie	ARON (M.) et ARON (C.)
Hygiène et Bactériologie	TULASNE
Médecine légale et Médecine sociale	SIMONIN
Parasitologie et Pathologie tropicale	CALLOT
Pharmacologie et Médecine expérimentale	SCHMID
Physiologie	KAYSER
Physiologie appliquée	METZ
Physique biologique	CHEVALLIER
Pathologie chirurgicale	JUNG
Pathologie expérimentale	STÉPHAN
Thérapeutique	METZGER
Stomatologie	VEDRINE
Electro-radiologie	GROS
Neurologie	ROHMER (F.)
Clinique Chirurgicale A	FONTAINE
Clinique Chirurgicale B	WEISS
Clinique médicale A	WARTER
Clinique médicale B	STAHL
Clinique dermatologique	WORINGER
Clinique infantile	SACREZ
Clinique neurologique	THIÉBAUT
Clinique gynécologique et d'accouchement	BURGER
Clinique ophtalmologique	NORDMANN
Clinique oto-rhino-laryngologique	Greiner
Clinique et prophylaxie de la tuberculose	OUDET
Clinique psychiatrique	KAMMERER

Professeurs sans chaire :

MM. MINCK, LEGAL, MARX, MARESCAUX, MAYER, WINCKLER.

Maîtres de Conférences agrégés :

MM. APROSIO, BATZENSCHLAGER, CHAMBON, CHAMBRON, KARLI, KIRN, KORITKÉ, LAVILLAUREIX, SCHNEIDER, WEILL, VERMEIL.

Agrégés :

MM. BŒCKEL, BRONNER, BURGHARD, CHAUMONT, DORNER, GANDAR, HOLLENDER, ISRAEL, JAHN, KLOTZ, KIENY, LÉVY (J. M.), MANTZ, MULLER (J. N.), MULLER (P.), WITZ, SCHWARTZ.

Doyen honoraire : M. CALLOT

Professeurs honoraires :

MM. BARRÉ, BENOIT, HANNS, KELLER, REDSLOB, RŒDERER, P. ROHMER, VAUCHER, VINTEMBERGER.

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette École, de mes chers condisciples, je promets et je jure au nom de l'Être Suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe.

Ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser les crimes.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis resté fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

***

A la mémoire de ma mère et de mon père,
A ma femme,
A mes fils et à ma fille,
A mes beaux-parents,
A Monsieur René FRŒLIGER,
A mes parents, à mes amis.

A mon Maître, Monsieur le Professeur CALLOT, *sous la direction de qui j'ai travaillé avec ardeur ; il m'a prodigué inlassablement sa science, son aide bienveillante et sa compréhension ; qu'il veuille bien accepter ici l'expression de ma reconnaissance, de mon dévouement et de mon profond respect.*

Que Monsieur le Professeur TULASNE, *mon maître en Bactériologie, dont la bienveillance à mon égard fut constante, veuille bien accepter ce très respectueux hommage.*

A Monsieur le Professeur KLEIN, *qui le premier m'enseigna la biologie et me la fit aimer, en témoignage de profond respect.*

A Monsieur le Professeur VERMEIL, *dont les conseils et les encouragements m'ont été précieux, en témoignage de ma gratitude sincère.*

ABRÉVIATIONS DES NOMS D'AUTEURS

Aust.	– Austen.
Bk.	– Becker.
C. I. M.	– Carter, Ingram et Macfie.
C. et Kr.	– Callot et Krémer.
C., Kr. et Dd.	– Callot, Krémer et Déduit.
C, Kr. et P.	– Callot, Krémer et Paradis.
C., Kr. et R.	– Callot, Krémer et Rioux.
Cl.	– Clastrier.
Cp. et P.-C.	– Campbell et Pelham-Clinton.
D. et K.	– Downes et Kettle.
Ed.	– Edwards.
Gl.	– Gluchova.
Gtg.	– Goetghebuer.
Gu.	– Gutzevich.
K. et La.	– Kettle et Lawson.
Kief.	– Kieffer.
Kr. et C.	– Krémer et Callot.
Kr. et Dd.	– Krémer et Déduit.
Latr.	– Latreille.
L.	– Linné.
Mg.	– Meigen.
R., D. et P.	– Rioux, Descous et Pech.
St.	– Staeger.
Wl.	– Williams.
Wr.	– Winnertz.
Zt.	– Zetterstedt.

UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK - LEIDEN -

Échelles : Sauf indications contraires, les échelles limitées par un trait simple correspondent à 100μ, celles limitées par un double trait à 0,5 mm.

INTRODUCTION

Parmi les nouvelles disciplines que groupent actuellement les sciences naturelles, la systématique fait figure de parent pauvre. Les chercheurs n'attendent plus beaucoup de découvertes en ce domaine qu'ils délaissent au profit de la Biologie...

Pourtant des examens plus approfondis et de nouvelles méthodes de travail ont fait progresser singulièrement nos connaissances en fait d'identification précises des espèces.

Ainsi depuis le dernier travail français sur les Cératopogonidés, celui de KIEFFER (1925), que de progrès ont été réalisés grâce à EDWARDS, à KETTLE ou à CAMPBELL et PELHAM-CLINTON. Mais aucun travail d'ensemble n'a été fait en France ou sur la faune française.

Or, depuis, la découverte du rôle vecteur de certains Cératopogonidés et en particulier des *Culicoides*, ces insectes prennent une importance toute particulière, médicale et économique.

C'est à ce genre *Culicoides* qu'est consacré ce présent travail.

Primitivement, nous nous étions limité à l'étude des *Culicoides* des environs de Strasbourg qui, déjà, nous avaient surpris par leur abondance et leur variété. Mais nous avons été amené à envisager ce genre dans différentes parties de la France grâce à un apport de matériel venant d'horizons aussi divers que les Alpes, la Normandie, les marais charentais ou le Midi méditerranéen, puis de Suisse ou d'Allemagne...

Aussi avons-nous élargi ce plan primitif et situé le genre *Culicoides* en France mais par rapport à ce que l'on connaît des pays voisins et même parfois assez éloignés.

Nous nous sommes surtout attaché à la description de la morphologie et à la classification des imagos. Les travaux sur les larves sont trop fragmentaires encore pour qu'on puisse avec fruit, étudier ce stade surtout avant que l'inventaire des stades adultes soit définitif ou tout au moins, moins imparfait.

Pour les mêmes raisons la biologie ou l'épidémiologie ne seront traitées que d'une manière assez générale et parfois assez livresque car une telle étude ne sera possible que le jour où des déterminations exactes seront possibles aussi.

La description des espèces aujourd'hui connues de la faune française tiendra donc la plus grande place, mais nous comparerons, dans la mesure du possible, chacune de ces espèces à celles du même *groupe*, fussent-elles éloignées géographiquement. Par ailleurs, la chorologie, souvent étonnante, de nos espèces laisse espérer encore de nouvelles découvertes et nous entraîne à décrire des espèces signalées dans les contrées voisines de la France appartenant à la région paléarctique.

***

Le but de cet ouvrage était de présenter une synthèse des acquisitions faites dans l'étude des *Culicoides* de France et des régions voisines jusqu'au début de l'année 1962.

Depuis cette date de nombreuses études ont été faites sur ce genre, tant en France que dans toute la région paléarctique. De ce fait, certaines hypothèses de travail, notamment les groupements des espèces par affinités morphologiques ou les connaissances concernant la biologie, ont évolué.

Nous avons tenté au cours des corrections d'épreuves d'introduire les acquisitions nouvelles concernant la systématique, indispensables pour que l'ouvrage conserve son intérêt. Ceci explique certains remaniements, notamment les malpositions ou absence de figures pour certaines espèces et la complexité de leur numérotation.

Mais tout n'a pu être repris, certaines discussions n'ont plus leur intérêt, d'autres par contre, actuelles, n'ont pu qu'être ébauchées. Les tableaux et les clefs, de même, ne se rapportent qu'aux espèces étudiées au moment de l'envoi du manuscrit.

PREMIÈRE PARTIE

GÉNÉRALITÉS

CHAPITRE PREMIER

ESQUISSE HISTORIQUE

C'est au début du XVIII[e] siècle que l'on trouve la première description certaine d'un *Culicoides*. Elle a été donnée par le révérend Guillaume DERHAM (1713) dans « *Physico theology : or a Demonstration of the Being and Attributs of God from His Works of Creation* ».

En voici le texte (1) :

« Pour donner un exemple des insectes garnis d'aiguillons, je choisirai, à cause de sa singularité, un des plus petits moucherons, ou même le plus petit, que je nomme *Culex minimus nigricans, maculatus, sanguisuga*, c'est-à-dire, le plus petit moucheron noirâtre, tacheté, sangsuë. Chez nous, dans la province d'*Essex*, on les appelle *Nidiots* : MOUFFET les nomme *Cousins*. Cet insecte est long d'environ la dixième partie d'un pouce ou un peu plus; il a des cornes ou antennes, qui sont unies dans la femelle, mais garnies de plumes dans le mâle, et en quelque sorte semblables à un goupillon. Ses taches sont noirâtre, on en voit principalement sur les ailes, qui s'étendent un peu au-dessous du corps. Il tire son origine d'un petit vermisseau, semblable à une petite anguille, d'un blanc sale, qui nage dans les étangs par un mouvement sinueux, comme il est représenté dans la figure 5. Son *Aurélie* ou sa fêve est petite, ayant la tête noire, garnie de petites cornes courtes, le corps tacheté, mince et raboteux; elle se repose tranquillement sur la surface de l'eau, se remue doucement de temps en temps, tantôt d'un côté, tantôt d'un autre. Ces moucherons ou cousins, sont des sangsues fort avides, très incommodes lorsqu'ils sont en grand nombre, comme cela arrive dans quelques endroits près de la *Tamise;* particulièrement proche de chez nous dans la paroisse de *Dagenham*, ou les eaux ont fait des ruptures et des inondations; j'y trouvai ces mouches si incommodes, que je fus bien aise de sortir de ces marécages, j'ai vu même des chevaux, qui en étaient si fort piqués, qu'on voyait des gouttes de sang par tout leur corps, tant ils avaient été blessés par ces insectes. »

(1) Traduction française par J. LUFNEU, sous le titre de « *Théologie Physique* ». Nous empruntons le texte à la 3[e] édition Paris, 1734, p. 275. Note infrapaginale 20.

On s'accorde pour considérer cette description comme étant celle de *Culicoides pulicaris*. Rien n'est moins sûr.

Linné un peu plus tard décrit *Culex pulicaris*. C'est bien là notre *Culicoides pulicaris* (L.) et c'est peut-être le *Culex minimus nigricans de* Derham.

Le mot *Culicoides* est introduit, en 1809, par Latreille dans son traité « *Genera Crustaceorum et insectorum...* ». Voici la définition qu'il en donne :

« *Antennae filiformes, articulis quartuordecim, villosulis; secundo et sex sequentibus cylindrico-ovatis; quatuor aut quinque succedentibus magis elongatis, subcylindricis; apicali majore, cylindrico-ovata. Os rostello capite insigniter longiore, conico. Alae deflexae; cellula mediastina parva, vix distinguenda, abbreviata, aperta; cellula marginali parva sublineari, ad marginem paulo latiore, ab apice alae remota; cellula submarginali magna, imperfecta, postice latiore, terminali, nervu spurio secata; cellulis discoidalibus duabus; externa perfecta, interna maxima imperfecta, elongata, terminali, nervo spurio longitudinali, nervo interno-medio proxime, secata, cellulas tres imperfectas, terminales ad limbum posticum includente; illarum duabus nervi externo-medii ramis duobus, tertia nervi interno-medii ramo, formatis; cellula analis abbreviata.* »

Le genre créé par Latreille a pendant longtemps peu de succès. On préfère celui de *Ceratopogon* introduit par Meigen.

Ainsi au XIX^e^ siècle, Meigen puis Winnertz, Staeger, Zetterstedt décriront de nombreux Ceratopogons dont beaucoup seront reconnus, plus tard, comme de bons *Culicoides*.

C'est Kieffer qui au début de notre siècle réhabilitera le genre *Culicoides* de Latreille.

En 1803, Meigen définit le genre *Ceratopogon*. Cette définition, en fait, est celle de toute la famille des *Ceratopogonidae*.

Tout aurait pu être simple. « Aber im Jahre 1908 begann das Chaos » comme l'écrit si bien Thienemann. Cette année-là, en effet, F. Hendel fait réimprimer une œuvre de jeunesse de Meigen dans laquelle celui-ci appelle les *Ceratopogon* des *Helea*. Il eût semblé logique de ne pas attribuer plus d'importance à ce terme que son auteur ne l'avait fait, et pourtant des puristes appliquant abusivement la loi de priorité pour deux définitions données par un même auteur, décidèrent que les *Ceratopogonidae* deviendraient des *Heleidae*. Ceci amena beaucoup de confusions, d'autant plus que par la même occasion les Chironomes furent aussi débaptisés.

La question des genres et des familles fut tranchée en 1917 par Malloch. Il définit la superfamille des *Chironomoidea* composée de la famille des *Chironomidae* et de celle des *Ceratopogonidae*.

Ces familles une fois définies, les genres se multiplient. Kieffer en crée de fort nombreux. Notons que dès 1889 Skuse avait décrit le genre *Leptoconops* qu'Enderlein proposera de séparer des autres *Ceratopogonidés* en introduisant la sous-famille des *Leptoconopinae*.

Cette abondance de genres entraîne de nombreuses complications et les synonymies sont innombrables. Il faut attendre l'excellent travail de

Macfie, en 1940, pour pouvoir enfin s'y reconnaître. Les genres sont réunis en groupe, les synonymies sont établies.

La liste des *Culicoides* fut donc ouverte par le *Culicoides pulicaris* (L.). Elle comprend maintenant près de sept cents espèces. Nous avons déjà indiqué les auteurs qui contribuèrent à son établissement au XIX^{e} siècle.

Les travaux de l'abbé Kieffer (1857-1925), de Bitche, sont capitaux en ce domaine. Utilisant ses propres découvertes, les matériaux déposés au musée de Budapest, recevant des envois du monde entier il a décrit une multitude inégalable de Cératopogonidés. Ces travaux sont poursuivis ensuite en Belgique par Goetghebuer.

Des méthodes d'observation différentes, fondées surtout sur la morphologie des genitalia mâles vont cependant quelque peu bouleverser tout cet acquis. On découvre parmi les espèces décrites par Kieffer plus de douze synonymes de *C. obsoletus*.

Les premiers schémas des hypopygiums sont dûs aux auteurs anglo-saxons Carter, Ingram et Macfie (1920) en Afrique centrale, Austen (1921) en Palestine, plus tard à Root et Hoffman (1937) aux Etats-Unis et à Edwards (1939) en Angleterre.

Avant de quitter l'histoire de la systématique des cératopogonidés, citons quelques noms : la faune d'Afrique est étudiée par De Meillon, Fiedler, Clastrier, celle des Indes par Sen et Das Gupta, celle d'Amérique du Nord par Wirth et Jones, par Blanton, Bottimer, Hubert, Fox, celle des régions néotropicales par Floch et Abonnenc, Vargas, Barbosa, Ortiz, surtout par Forattini. Les *Culicoides* du Japon sont décrits par Tokunaga, puis par Arnaud. La faune de Russie est inventoriée par Gutzevich, Gluchova, Dzafarov.

En Europe, après les travaux de Kieffer, ceux de Goetghebuer et surtout ceux d'Ewards, les études systématiques semblent marquer un arrêt. Cependant, de nouvelles espèces seront découvertes par Kettle, Downes, Lawson, Campbell et Pelham-Clinton en Angleterre.

En France de nouvelles localisations ou de nouvelles espèces sont dues à Mandoul dans la région Bordelaise, à Harant, Rioux, Descous dans le Midi de la France, à Roman et Sicart dans la région de Lyon, à Callot et Krémer dans les régions de l'Est.

La biologie, les stades immatures des Cératopogonidés ont une histoire très courte. Derham avait vu les diverses formes évolutives des *Culicoides*. En 1913, Lutz décrit la vie de certains *Culicoides* inféodés aux trous de crabes. Goetghebuer étudie celle de *Culicoides pulicaris*. Goetghebuer et Lenz donneront la première clef des stades immatures. Carter, Inram et Macfie, la description de plusieurs larves et nymphes d'espèces africaines.

Buckley, Pastel, Dove, Hall, Hull, Tokunaga essayent de déterminer les gîtes larvaires, la durée de l'évolution et le nombre des générations.

Actuellement les travaux sont plus nombreux. Citons ceux de Becker, de Kettle, Lawson, Downes, de Mayer, de Hill, de Molew. Thienemann est l'auteur d'un ouvrage capital sur l'ensemble des *Chironomoidea* (1954).

Une excellente clef des stades immatures des espèces de Grande-Bretagne est due à Kettle et Lawson (1953).

Les travaux sur l'élevage en laboratoire des Culicoïdes sont encore plus récents. Patel (1921) obtient les premières pontes. Atchley et Hull obtiennent également des pontes à partir de femelles sauvages transportées au laboratoire.

Dove, Hall et Hull étudient le développement des larves. En 1933, Steward peut pour la première fois suivre le cycle complet d'un *Culicoides* de l'œuf à l'adulte.

Sharp (1928), Buckley (1938), Du Toit (1944) conservent également certaines espèces pendant une génération.

Le développement des œufs est observé par Parker (1956). Citons les travaux de Becker et de Megahed, les magnifiques méthodes d'élevages et les résultats de R. H. Jones (1957).

En 1928, Dyce Sharp découvre que les *Culicoides* peuvent transmettre des filaires. Ces travaux se voient confirmés par ceux de Taylor, Dampf, Buckley, Van Volkenberg.

CHAPITRE II

IMPORTANCE MÉDICALE ET VÉTÉRINAIRE

Les *Culicoides* ont été accusés de transmettre de nombreuses maladies; en fait beaucoup d'hypothèses n'ont pu être vérifiées.

Pendant quelques temps, on étudia leur rôle dans la transmission du paludisme pour conclure finalement à sa négativité.

Les travaux sur le kala-azar ont fait suspecter les *Culicoides* comme vecteur. En 1924, Fletcher, en 1925, Christophers, Shortt et Barraud indiquent la possibilité de transmission de cette infection par les *Culicoides* sans en donner de preuves. Les recherches épidémiologiques et protozoologiques de Turkhud, Krishan et Seetharama Iyer (1926), cités par Meilhan (1927), n'ont absolument pas permis de montrer que ces insectes jouaient ici un rôle quelconque.

Stephens, en 1923, range les *Culicoides* parmi les vecteurs possibles des fièvres à pappataci. Ici non plus, aucune preuve ne vint confirmer cette hypothèse.

Citons Brumpt : « Sambon (1913) admet que les *Leptoconops* peuvent inoculer la pellagre : Townsend (1915) accuse *Forcipomyia* de transmettre la leishmaniose péruvienne nommée « utah »; Walker (1917) veut faire jouer le même rôle aux Cératopogonidés de l'Amazonie, en ce qui concerne la Leishmaniose forestière; enfin, Van Saceghem (1918) pense que la « horse sickness » des Equidés peut être transmise par des Culicoïdes, hypothèse qui a été démontrée exacte, en Afrique du Sud, par Du Toit (1944). A Formose, une espèce dont les larves se développent dans les déjections des poules, est accusée de transmettre à ces dernières la variole aviaire (Tokanaya, 1937) ».

Wanson (1939) a émis l'hypothèse que ces insectes pourraient être les vecteurs de la fièvre rouge du Congo, voisine de la dengue.

Purcell (1937) également attribue à *C. grahami* la transmission d'une pseudo-dengue.

Actuellement, on peut grouper les faits connus sous les rubriques suivantes :

— effets de la piqûre;
— transmission de virus;
— transmission de protozoaires;
— transmission de filaires.

I. — Effets de la piqûre

Nous nous occuperons seulement ici, de l'effet mécanique, local de la piqûre. Un excellent témoignage de l'agressivité de ces moucherons nous est donné par le grand nombre de noms vernaculaires qui leur sont attribués. En Angleterre et dans les pays anglo-saxons, on les dénomme *midges*, parfois *punkies*, *sand-flies;* en Amérique du Sud *jejenes*, en Guinée *mout-mout*. On les nomme encore *muchils* dans le Blavais et *arabis* dans le Midi. Notons toutefois que ces noms recouvrent souvent à la fois les cératopogonidés et les simulidés.

Citons quelques anecdotes que nous avons trouvées dans la thèse de Meilhan (1927). Pratt capture des *C. guttipennis* en Virginie. « En une seule fois, vingt-cinq individus furent comptés dans les cheveux d'un enfant de huit ans qui me servait de guide. Ces insectes persistent dans leur attaque jusqu'à obtention de sang. Ils percent la peau et partent tellement gorgés de sang qu'ils ressemblent à des mouches. »

« H. du Buysson a vu à Brout-Vernet (Allier) *C. pulicaris couvrant littéralement l'encolure et le poitrail d'un cheval et se montrant très âpres à le sucer profondément.* »

« Goetghebuer cite même des cas où les *C. pulicaris* devenaient tellement agressifs, que des ouvriers travaillant des champs situés près de mares ou de canaux étaient obligés d'interrompre leur travail. »

Lors de ses séjours en Ecosse Prosper Mérimée fut souvent incommodé par ces insectes et nous retrouvons dans sa correspondance des allusions répétées aux « midges ». Dans cette région les *Culicoides*, en particulier *C. impunctatus*, sont un véritable fléau et il a fallu instituer des commissions, d'études pour lutter contre eux. Ils entravent à la fois le tourisme et l'élevage.

Mandoul a donné une excellente description de l'effet de la piqûre. « La piqûre des *Culicoides* est particulièrement douloureuse, beaucoup plus même que celle des moustiques. Les lésions consécutives à la piqûre ont l'aspect de petites nodosités rosées, arrondies, faisant saillie à la surface de la peau, centrées par un pertuis représentant le lieu de l'effraction. Ces lésions mesurent un centimètre de diamètre environ : elles sont très prurigineuses. Le prurit est même le premier symptôme qui avertit la victime de l'agression; la piqûre elle-même n'est pas perçue. Ces nodosités persistent pendant une dizaine de jours, puis disparaissent sans laisser de traces... Les sujets à peau fine, les femmes et les enfants sont plus particulièrement exposés à la voracité de ces diptères. »

Les réactions de la victime suivent probablement le schéma classique de l'immunisation. Ainsi, nous avons pu constater deux modes d'évolution

de la lésion produite par la piqûre. Le premier est celui décrit par Mandoul. Un second est beaucoup plus court : il apparaît une petite papule de quelques millimètres de diamètre qui disparaît en deux à trois jours sans provoquer de prurit important.

Nous n'avons pas constaté de lésions de surinfection hormis celles dues au grattage.

Hase (1933) signale des cas de piqûres accompagnées de très violentes réactions et de lésions bulleuses. Dampf (1936) également a étudié des cas avec fortes réactions.

Dans Forattini, nous trouvons rapportés des cas de piqûres ayant évolué vers la surinfection avec apparition de pustules. La transformation « papulo-croûteleuse », des lésions « d'impétigo folliculaire » et même de véritables eczémas sont possibles.

Dans les Vosges, nous avons souvent été assaillis par des vols de *Culicoides* et parfois nous avons été obligés de quitter les lieux. A ces occasions, nous avons pu constater qu'il se produisait toujours un temps de latence assez important entre le moment où nous nous arrêtions et celui où les moucherons devenaient agressifs.

Nous avons constaté également que tous les individus ne sont pas importunés au même degré. De même pour un même individu l'agressivité varie avec l'habillement : les couleurs sombres semblent attirer spécialement les *Culicoides*.

Ils attaquent les parties découvertes, surtout le visage, les membres. Leurs pérégrinations sur la peau et le cuir chevelu sont très désagréables surtout lorsqu'ils sont nombreux.

Les espèces qui nous ont piqués sont les suivantes : *C. obsoletus; C. impunctatus*, *C. chiopterus*, *C. setosus*, *C. subfascipennis analis*. Dans les Vosges encore, Callot signale *C. citrinellus* (cf. Huttel et Huttel) et *C. chiopterus* en Indre-et-Loire, *C. pulicaris* a été indiqué comme agressif par Galli-Valerio, Rioux. Dans la région bordelaise, Mandoul et Meilhan signalent *C. pulicaris*, *C. vexans*, *C. obsoletus*, *C. albicans*. Roman a capturé *C. heliophilus* qui pique en plein soleil. Roman, Sicart décrivent encore dans la région lyonnaise les espèces *C. obsoletus*, *C. pulicaris*. *C. pallidicornis* comme vulnérantes.

Parmi les autres espèces connues pour leur anthropophilie mentionnons dès maintenant : *C. punctatus*, *C. pictipennis* (Harant l'a trouvé dans le Bas-Languedoc), *C. brunnicans*, *C. nubeculosus* (Moignoux l'a étudié en Camargue) *C. fascipennis*, *C. stigma*, *C. pumilus* sont probablement aussi agressifs. *C. odibilis* l'est peut-être.

Quant aux autres nombreuses espèces connues de France, nous ne savons presque rien sur leurs mœurs.

En pathologie vétérinaire, il faut souligner l'effet de la piqûre chez les chevaux. Elle produit des dermatites allergiques avec parfois des réactions verruqueuses. Ces faits ont particulièrement été étudiés par Riek (1953, 1954), Nakamura, Matsuhashi, Yamashita et collaborateurs (1956, 1957), Sawada et Naragawara (1958).

II. — Transmission de virus

Jusqu'à présent aucune transmission directe de virus à l'homme par les *Culicoides* n'a été publiée. En pathologie animale cependant, plusieurs faits doivent être rapportés.

Comme nous l'avons déjà indiqué, Tokanaya accuse les Cératopogonidés de transmettre la variole aviaire.

En 1944, Du Toit découvre que la maladie de la langue bleue est transmise aux ovins par les *Culicoides pallidipennis* C. I. M.

La maladie de la langue bleue ou *Blue-tongue* ou *febbre catarrale ovina* est une maladie très grave qui atteint les moutons. Selon les travaux d'Alexander (1959) le foyer initial de cette affection serait africain, de là, elle aurait gagné l'Europe méridionale, le Moyen-Orient et l'Amérique. En Espagne, la *blue-tongue* a été étudiée par Tozzini, en Italie par Mattioli (1958).

Au Texas, le virus de la maladie a été isolé de *Culicoides* du groupe *variipennis*.

Le virus de l'encéphalite japonaise de type B (J B E) a été isolé par Wu et Wu de *Lasiohelea taiwana* Shir. La transmission du virus pourrait être héréditaire chez ce Cératopogonidé (1957).

Karstad, Fletcher, Spalatin, Roberts et Hanson (1957) isolent d'un lot de *Culicoides* le virus de l'encéphalite équine de l'Est (E E E) en Georgie. Ces travaux mériteraient d'être poursuivis afin de connaître exactement le rôle des *Culicoides* en ce domaine.

III. — Transmission de protozoaires

Fallis et Bennett montrent en 1960 que *Culicoides sphagnumensis* est vecteur de l'*Haemoproteus canachites* du coq de bruyère. Dans le même article sont signalés aussi la présence chez divers *Culicoides* d'autres *Haemoproteus*.

Fallis et Wood (1957) indiquent *C. piliferus* comme vecteur d'*Haemoproteus nettionis* du canard.

Gosh (1925) avait trouvé depuis longtemps *Balantidium knowlesi* chez *C. peregrinus*.

Callot et Krémer ont vu chez *C. salinarius* des populations infestées à plus de 30 % par des flagellés de type *Strigomonas* (non publié).

Comme nous l'avons déjà mentionné, la transmission par les Cératopogonidés du kala-azar, de leishmanioses n'a pas pu être vérifiée.

Garnham et collaborateurs ont montré récemment que l'hématozoaire du singe *Hepatocystis kochi* était transmis par *Culicoides adersi*.

Filaire	Hôte	Vecteur	Auteur	Date	Lieux
1. *Dipetalonema (Mansonella) ozzardi*	Homme	*C. furens*	Buckley	1933	Amérique du Sud
			Floch et Abonnenc	1949	Amérique du Sud
			Mazzoti	1942	Mexique
			Charles	1952	Amérique du Sud
		C. guttatus, *C. paraensis*, *C. debilipalpis*	Bruijning	1957	Surinam
Dipetalonema streptocerca	Homme singe	*C. grahami*	Chardome et Pell	1949	Congo
			Henrard et Pell	1949	Congo
			Duke	1954	Afrique
		C. milnei	Duke	1958	Afrique
		C. austeni	Sharp	1927	Afrique
D. perstans			Taylor	1930	Afrique
			Hopkins	1952	Afrique
		C. grahami,	Nicholas et Kershaw et Col	1950	Afrique
		C. inornatipennis	Nicholas et Kershaw et Col	1954	Afrique
			Duke	1956	Afrique
		C. fulvithorax,	Nicholas et Kershaw et Col.	1956	Afrique
		C. bwambanus, *C. distinctipennis*			
2. *Onchocerca*					
O. cervicalis	Cheval	*C. nubeculosus*	Dampf	1936	
			Steward	1935	Australie
			Baumann et Kment et Enick	1941	Europe
			Molev	1955	Russie
			Moignoux	1952	France
		C. furens	Van Volkenberg	1935	Amérique du Sud
O. gibsoni	Bovidés	*C. pungens*, *C. oxystoma*, *C. shortii*, *C. orientalis*	Bukley	1938	Malaisie
			Hopkins et Nicholas	1952	Afrique
O. reticulata	Cheval	*C. nubeculosus*	Moignoux	1951	Camargue

IV. — Transmission de filaires

Ici les travaux et les résultats sont nombreux. Les filaires transmises par les Culicoïdes appartiennent au genre *Dipetalonema* et au genre *Onchocerca*.

La première découverte d'une filaire chez un *Culicoides* est due à Dyce Sharp en 1927.

Nous résumerons l'état actuel de nos connaissances en ce domaine par un tableau emprunté en partie à Fallis et Bennett.

Divers autres faits sont mal connus. Ainsi *Leptoconops mediterraneus* serait vecteur d'une filaire non déterminée (Foley et Picot-La-Forest, 1923). Hoffman (1939) a trouvé *C. filariferus* porteur d'une filaire également non identifiée. La *Loa loa* pourrait aussi être transmise par les Culicoïdes. En 1942, Desportes a reconnu *Forcipomyia velox* comme vecteur d'une filaire de la grenouille : *Icosiella neglecta*.

V. — Divers

Signalons rapidement ici l'importance des *Culicoides* dans la pollinisation des caoutchoutiers (Wirth, 1956), l'attaque de divers anophèles par certains *Culicoides* aux Indes (O'Gorman Lalor), en Roumanie (Léon, 1914), en Indochine (Galliard et Gaschen, 1937) et au Siam (Causey, 1938), (cités par Brumpt).

CHAPITRE III

MORPHOLOGIE GÉNÉRALE

I. — Imago

Les *Culicoides* sont de petits diptères nématocères, dont la taille varie de 0,8 à 2,5 mm (fig. 1).

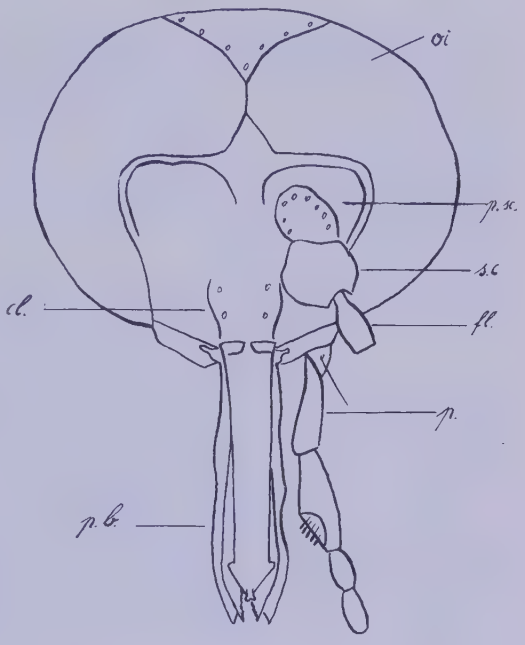
Fig. 1. — Aspect général d'un *Culicoides* (grossi 50 fois).

MORPHOLOGIE EXTERNE.

Tête (fig. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10).

Vue de face la tête est ronde, latéralement elle apparaît aplatie d'avant en arrière. Sa plus grande surface est occupée par deux yeux très grands, en forme de haricots. Les yeux débutent sur la face antérieure de la tête, se prolongent vers le haut puis se courbent vers l'extérieur pour constituer sa face externe.

Ils sont constitués de nombreuses omatidies rondes séparées les unes des autres par des espaces, qui, chez certains genres *(Dasyhelea* et même certaines espèces de *Culicoides)*, sont couverts d'une fine pubescence.



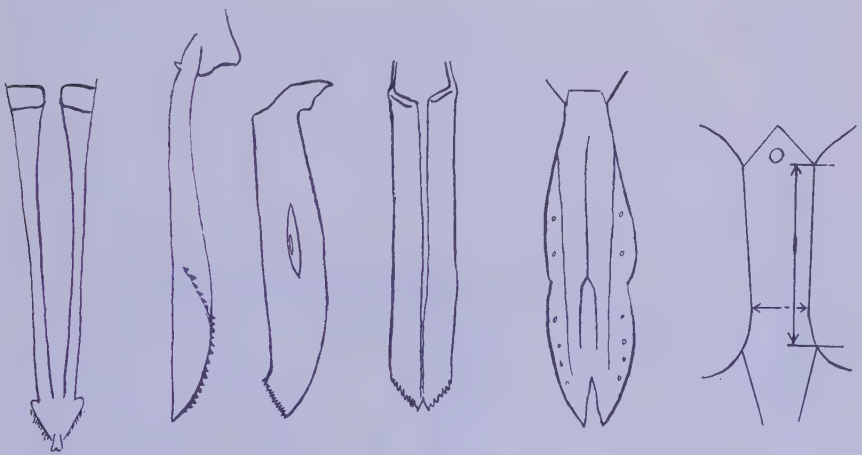
2

FIG. 2. — Schéma de la tête (vue de face).

oi – Oeil ;
p. sc. – Pro-scape ;
s, c. – Scape;
fl. – Premier article du flagelle de l'antenne;
p. – Palpe;
p. b. – Pièces buccales;
cl. – Clipeus.

FIG. 3. — Labre épipharynx.
FIG. 4. — Maxille.
FIG. 5. — Mandibule.
FIG. 6. — Hypopharynx.
FIG. 7. — Labium.
(Selon FORATTINI.)

FIG. 8. — Écartement des yeux de certaines espèces, chez les femelles. Les pointillés indiquent les distances utilisées pour la mesure du rapport d'écartement des yeux.



3 4 5 6 7 8

Les yeux sont séparés vers le haut et en arrière de la tête par un espace triangulaire dont la pointe est dirigée antérieurement, vers le bas, et qui constitue le vertex.

Le vertex est couvert de microtriches et de longs poils, il est par contre dépourvu d'ocelles.

Les yeux se touchent souvent par leurs bords antérieurs. S'ils sont séparés, la largeur de leur écartement sur la longueur du bord antérieur peut être un indice intéressant en systématique.

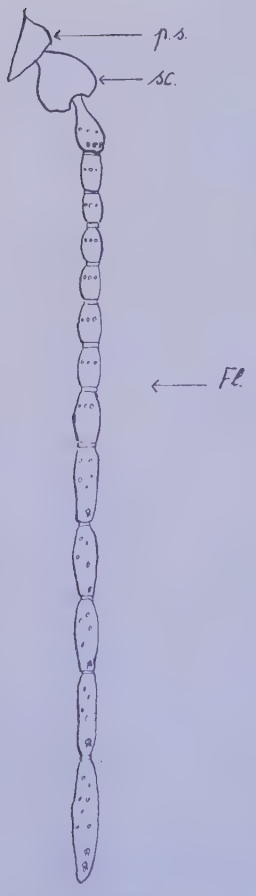
En bas, ils sont séparés par un espace assez large, quadrangulaire, où sont insérés les divers appendices de la tête.

Les antennes sont situées dans la partie supérieure de la convexité des yeux. Elles débutent par un article plus ou moins invaginé et peu chitinisé qui constitue le proscape. Actuellement, on considère cet article comme l'article nº 1 de l'antenne. De nombreux auteurs pourtant ne le comptent pas.

Le scape lui fait suite. C'est un article volumineux, très chitinisé. Chez les mâles, les deux scapes se touchent par leur face interne, chez les femelles, ils sont quelque peu séparés.

De la face antérieure, déprimée en cupule, naît le flagelle.

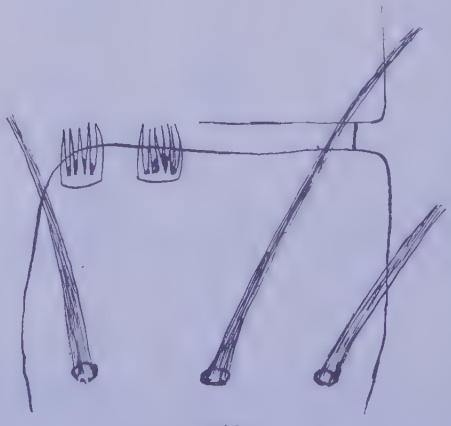
Il est composé en général de 13 articles, que l'on numérote de 3 à 15. L'article 3 est souvent allongé, généralement claviforme. Les articles suivants, chez la femelle, sont sphériques ou cylindriques. Les huit premiers sont courts, les cinq derniers allongés. Chez le mâle, les articles ont une base renflée, sphérique, sur laquelle s'insèrent un ou plusieurs cercles de longs poils : la partie distale est rétrécie dans les 11 premiers articles et très allongée, cylindrique dans les trois derniers.



9

Fig. 9. — Antenne de la femelle (d'après Forattini). *p. s.* – Pro-scape ; *sc.* – Scape; *fl.* – Flagelle antennaire.

Fig. 10. — Un article très grossi, muni de deux sensilles.



10

Les antennes portent donc de longs poils disposés en cercle, des poils plus petits et des organes sensoriels appelés sensilles ou papilles sensorielles.

Ces derniers sont minuscules; ils sont formés d'une couronne de soies microscopiques entourant une éminence plus ou moins importante. On peut également mettre en évidence des appendices digitiformes dont le rôle est mal connu et que l'on ne compte pas parmi les organes sensoriels ou sensilles proprement dits.

La disposition des sensilles est variable selon les espèces et de ce fait très utilisée en systématique. Ces organes sont parfois difficiles à mettre en évidence à cause de leur petite taille et chez les mâles à cause de l'abondance des longs poils qui forment le panache.

L'indice antennaire qui permet de distinguer les unes des autres plusieurs espèces est le rapport de la somme des longueurs des cinq derniers articles sur la somme des longueurs des huit précédents. Il ne concerne donc que le flagelle.

En dessous des antennes, et prenant son origine entre elles, se trouve le clypeus, qui joint la base des pièces buccales. Celles-ci sont de type piqueur parfait.

Sous le clypeus, elles débutent par le labre-épipharynx, pièce impaire allongée, terminée par une pointe triangulaire. Sous lui sont situés les stylets formés de deux pièces paires : les maxilles et les mandibules.

Les mandibules sont allongées plus ou moins quadrangulaires; elles présentent en leur milieu une fente allongée longitudinale et à leur partie distale un bord tourné vers l'intérieur et muni de petites dents.

Les maxilles sont constituées de deux parties principales : le palpe que nous verrons plus loin et la galea qui forme deux stylets étroits. Leur extrémité présente une ligne antérieure, puis antéro-interne de petites dents (exceptionellement absentes).

La base ou face postérieure de la trompe est formée de deux pièces impaires, l'hypopharynx et le labium. L'hypopharynx est une lame allongée, présentant une fente étroite, le canal salivaire qui occupe toute sa longueur. Sa partie distale est triangulaire et présente de petites denticules. Le labium situé sous lui est large, composé de deux pièces soudées : il se termine par deux labelles séparées sur la ligne médiane et quelque peu divergentes.

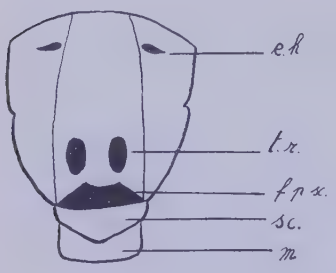
Le palpe maxillaire se compose de cinq articles. Les deux premiers sont soudés l'un à l'autre par une face en biseau. Il est commode de mesurer ces deux articles ensemble. Le troisième article présente un organe sensoriel de forme variable. En général, il s'agit d'une fossette située sur le bord interne; elle est ronde et son fond est souvent tapissé de poils ou de massues microscopiques. Parfois, cet organe est formé de nombreuses petites dépressions, réparties, sur une surface variable de l'article. Les derniers articles sont en général beaucoup plus courts.

Thorax et appendices (fig. 11, 12, 13).

Le thorax se compose d'un prothorax très réduit, d'un mésothorax comprenant un scutum et un scutellum, et d'un métathorax ou mésonotum portant les haltères.

Les pleures n'ont été jusqu'à présent que peu étudiées et systématisées.

Le scutum et le scutellum servent en systématique. Dans sa partie antérieure, le scutum présente de chaque côté une dépression, l'empreinte humérale ou « humeral pit ». Un peu en arrière de son milieu, sont en général situées deux taches médianes souvent réniformes. Juste devant le scutellum, il présente une fossette prescutale de teinte en général plus sombre. De nombreuses espèces possèdent en outre des dessins souvent caractéristiques.



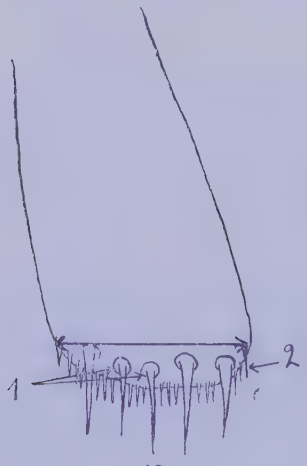
11

Fig. 11.
Vue dorsale du thorax :
e. h. – Empreinte humérale;
t. r. – Tache réniforme;
f. p. sc. – Fossette pre-scutale;
sc. – Scutellum;
m. – Metanotum.

La teinte du scutum, celle des haltères sont à noter car elles varient selon les espèces.

Les pattes sont longues et fines; la première est la plus courte. Elles sont composées d'une hanche, d'un trochanter, d'un fémur, d'un tibia et de cinq articles tarsaux. L'article premier ou proximal du tarse est souvent appelé métatarse. Le quatrième peut être cordiforme. Le dernier ou cinquième présente une paire de crochets simples parfois très légèrement fendus à leur extrémité toute distale. L'empodium, placé entre les crochets est toujours rudimentaire, souvent invisible, en général réduit à une simple soie courte.

Les tibias postérieurs présentent à leur partie distale et externe un peigne composé d'une série de soies majeures au nombre de 4 à 6 et une série de soies plus courtes. Lewis se fonde sur ces soies pour des clefs applicables à la détermination des espèces américaines.



12

Fig. 12.
Peigne tibial (selon Lewis) :
1 – Épines du peigne principal;
2 – Soies du peigne secondaire.

Les ailes sont longues et dépassent, au repos, la partie postérieure de l'abdomen. Elles sont toujours recouvertes de soies microscopiques et de soies plus longues ou macrotriches dont les dispositions varient selon les espèces. Certaines espèces ont les ailes ornées de taches diverses, d'autres au contraire en sont dépourvues.

La dénomination des nervures et des cellules pose de nombreux problèmes. Nous adopterons ici, comme l'a fait Forattini la terminologie utilisée par Hoffman (1925) qui est « simple et facile ».

Du bord antérieur au bord postérieur, nous pouvons distinguer les nervures suivantes : la Costale (C.) forme le bord antérieur de la moitié proximale de l'aile; derrière elle, et à peine visible est située la sous-costale (ss. C.) puis vient la nervure radiale (R.) qui se divise en deux branches : l'une antérieure ou R 1. 2. 3. l'autre postérieure ou R 4. 5. Ces deux rameaux sont soudés en leur milieu et réunis à leur extrémité distale par un épais-

sissement de la costale; ainsi sont constitués deux petites cellules en forme de 8 appelées *r* 1 et *r* 2 ou première et seconde cellule radiale.

Derrière la radiale vient la médiane (M.) qui se divise en deux branches : M1 et M2. Le quadran distal et antérieur de l'aile peut-être parcouru par une nervure accessoire en forme de *V* incliné.

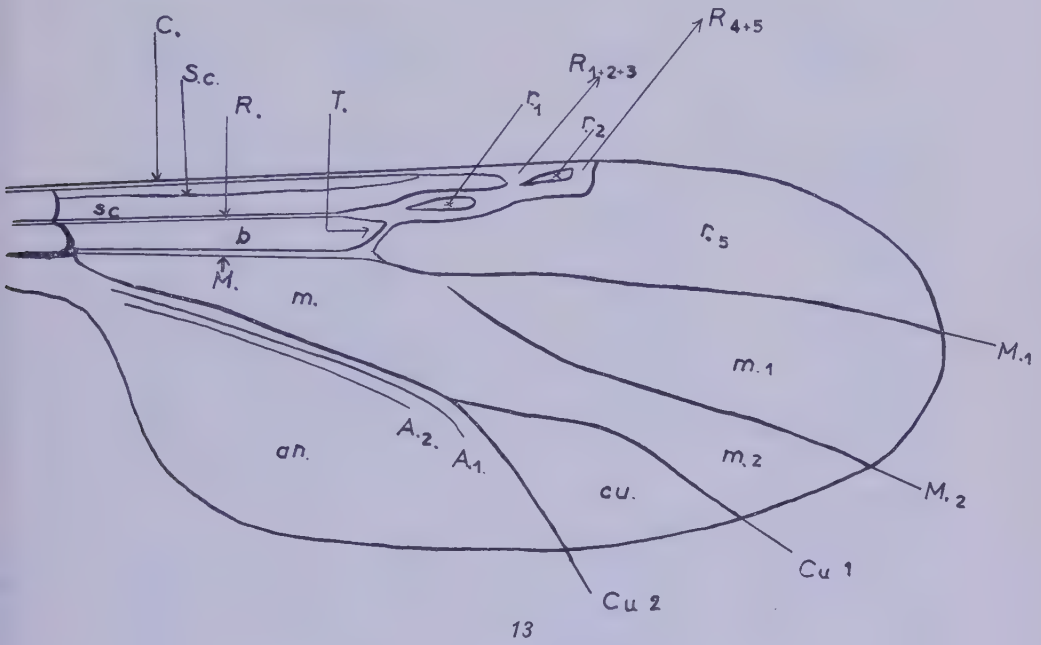


FIG. 13. — Schéma de l'aile.

Nervures :

C. – Costale;
S. c. – Sous-costale;
R., *R* 1. 2. 3. 4. 5. – Radiales;
M., *M.* 1, *M.* 2, – Médiane et ses branches;
Cu., *Cu* 1, *Cu* 2 – Cubitale et ses branches;
A. 1 et *A* 2. – Anales, *T* transverse.

Cellules :

b. – Basale;
r. 1 et *r.* 2 – Radiales,
r. 5 – Quadran antéro-distal;
s. c. – Sous-costale;
m., *m.* 1, *m.* 2 – Les trois cellules médiales;
cu. – Cubitale;
an. – Anale.

Unie par son origine à la médiane, la nervure cubitale Cu. se dirige vers le bord postérieur de l'aile. Elle est également divisée en deux rameaux Cu1 et Cu2.

Les nervures anales sont simples et situées sous Cu. Elles n'atteignent pas le bord distal de l'aile (A1 et A2).

L'origine des nervures R4. 5. et la nervure M sont unies par une transverse ou T (ou rm).

Les cellules ainsi délimitées sont : la cellule sous costale (ss. c.) située entre C., M. et R1.2.3. ; la cellule basale (b.) située entre M, T et R ; les cellules radiales r1 et r2; la cellule r5 formant le quadrant antéro-distal de l'aile est délimitée par T, R4. 5. et M-M1. ; la cellule médiane m1 entre

M 1, M 2. et le bord distal de l'aile ; la cellule médiane m entre M et Cu se prolonge par la cellule m 2 entre M 2 et Cu 1. ; la cellule cubitale (cu) entre Cu 1, Cu 2 et le bord postérieur de l'aile ; enfin la cellule anale entre Cu, Cu 1 et le bord postérieur de l'aile (= an).

Dans le tableau suivant nous indiquons quelques synonymies concernant la dénomination des nervures et des cellules :

Hoffman (Forattini)	Kieffer	Rioux	Campbell et Pelham-Clinton
Nervures :			
Costale (C.)	C	C	C
Sous-costale (ss. C)	ss. C.	ss. C.	ss. C.
Radiale (R.)	ss. C.	R.	R.
R. 1, 2, 3	Radiale.		R 1
R. 4, 5	Cubitale (Cu)		R.2
Médiane (M.)	M	M	M
M 1	Discoïdale 1	M 1	M 1
M 2	Discoïdale 2	M 2	M 2
Cubitale (Cu.)	Posticale		
Cu 1	Posticale 1	M 3 + 4	M 3 + 4
Cu 2	Posticale 2	Cu 1	Cu 1
Anale (A 1)	Anale	Cu 2	Cu 2
A 2	Anale	A 1	A 1
Transverse (T.)	T	RM	rm
Cellules :			
ss. c.	SS. c.		
basale (b.)	Médiane (m.)		b.
r 1, r 2	r 1, r 2	r 1, r 2	r 1, r 2
r 5	cu		r 5
m 1	Discoïdale ant. (d 1)	m 1	m 1
m 2	Discoïdale post. (d 2)	m 2	m 2
m			M
cu	Posticale (p.)	Médio-cubitale	M 4
an	an	an	an

La nomenclarure adoptée par Kieffer n'est plus guère employée. La valeur des nervures *Cu* 2, A 1 et des cellules correspondantes est discutée.

Abdomen et appareil génital externe (fig. 14, 15 et 16).

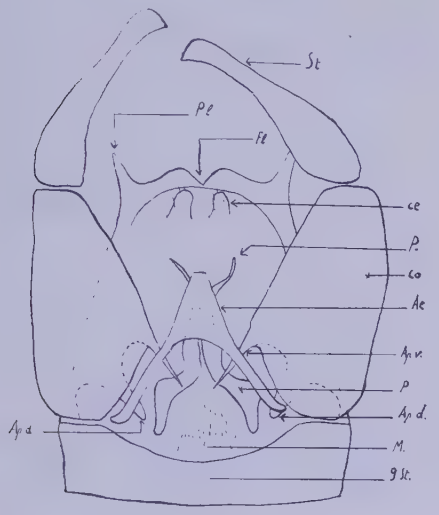
L'abdomen se compose de dix segments, le dernier étant très théorique ; le neuvième est transformé chez les mâles en une pince assez complexe. La partie dorsale de l'abdomen est plus foncée, en général, que la partie ventrale. Les articles abdominaux présentent souvent des anneaux de couleurs variées en fait peu utilisés en systématique.

Le métanotum est uni au premier article abdominal par une écaille transparente, dont la forme est variable selon les espèces. Cette écaille est soudée à ces deux articles.

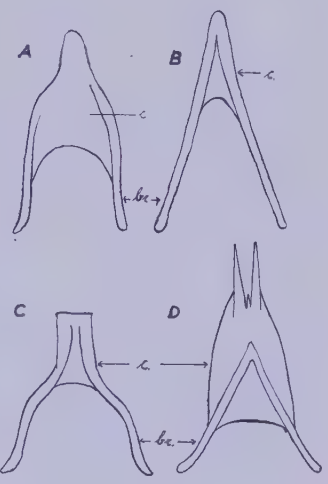
L'appareil génital mâle se compose d'un pénis, de paramères et des expansions du neuvième article abdominal.

Le neuvième tergite se prolonge en arrière par une plaque chitineuse appelée lamelle ; son bord distal est muni de deux, parfois de quatre processus pointus, il est en général fendu dans sa partie médiane.

Appliqués ventralement sur cette lamelle, se trouvent les cerques, petits lobes transparents et poilus qui pourraient constituer le dixième article. Le pénis et les paramères se trouvent sur le même plan que les cerques mais en avant d'eux.



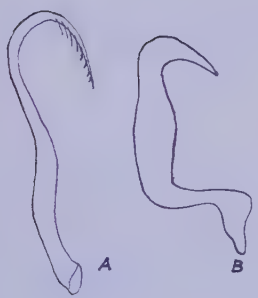
14



15

Fig. 14. — Hypopygium mâle.

Ae. – Aedeagus;
Ap. d. – Apodème dorsal du coxite;
Ap. v. – Apodème ventral du coxite;
Ce. – Cerques;
Co. – Coxite;
F. 1. – Fente de la lamelle;
M. – Membrane basale;
P. – Paramères;
P. 1. – Processus de la lamelle;
St. – Style ou dististyle;
9. *St.* – 9e sternite.



16

Fig. 16. — Diverses formes de paramères.

A. type *C.* – Truncorum;
B. type *C.* – Fascipennis.

Fig. 15. — Diverses formes de l'aedeagus.

c. – Corps;
br. – Bras;
A. – *C.* chiopterus;
B. – *C.* halophilus;
C. – *C.* pseudo-heliophilus;
D. – *C.* riethi.

Le pénis (ou aedeagus, ou édéage) est formé de deux bras proximaux qui s'unissent en arrière et supportent le corps. L'aspect, la chitinisation de cet organe sont très variables. Le corps a souvent une forme de gouttière; il peut être bifide.

Les paramères (ou harpes ou organes titillateurs) ont leur origine à la base de la lamelle, passent entre les bras de l'aedeagus et la lamelle, se dirigent en arrière et, là, subissent souvent une torsion qui les amène en dessous du corps de l'aedeagus.

L'aedeagus est uni au 9e sternite par une membrane qui peut, chez certaines espèces, être spiculée. Le 9e sternite est de taille réduite : elle n'atteint pas le tiers de celle du tergite correspondant (c'est-à-dire la lamelle). Son bord libre, distal, est diversement échancré.

Latéralement, se trouvent les coxites ou pinces génitales. Ils sont formés de deux parties, une proximale ou coxite (au sens strict) ou basistyle, une distale ou style ou dististyle. Ce dernier est mince et souvent recourbé. Le basistyle, par contre, est élargi en tonneau ; il est très velu ; sa face interne porte parfois une protubérance poilue. Il est muni de deux apodèmes : l'un situé à sa face interne et dirigé un peu ventralement, est appelé apodème ventral (ou « ventral root », ou apodème interne, ou racine ventrale), l'autre est situé plus dorsalement et porte les mêmes noms avec les qualificatifs de dorsal ou d'externe. L'apodème ventral a des formes variées, il est souvent conique, effilé ; parfois, il peut manquer. Sur lui viennent s'exercer les forces d'adduction des coxites. L'apodème dorsal est en général cylindrique, souvent il est plus important que l'apodème ventral, mais en raison de sa forme assez stable, il est peu utilisé en systématique. Il s'articule avec la base des paramères, peut-être aussi avec la base de l'aedeagus.

L'abdomen des femelles se termine par deux cerques bien plus volumineux que ceux du mâle, souvent abondamment pourvus de longs poils

CONSTITUTION INTERNE.

L'anatomie des *Culicoides* n'a donné lieu jusqu'à ce jour qu'à très peu. de travaux. Seuls le tractus digestif et l'appareil génital ont été bien étudiés.

Appareil digestif (fig. 17, 18).

La constitution de la capsule céphalique et de la musculature pharyngienne ont été étudiés par Gouin et par Jobling. Ce sont là des études trop spécialisées pour pouvoir être résumées ici.

Nous devons à Megahed un excellent travail sur l'appareil digestif de *C. nubeculosus* (1956). Nous essayerons de résumer ici le résultat de ses recherches.

Le tube digestif proprement dit commence par une pompe pharyngienne constituée de deux chambres. On peut diviser la suite du tube digestif en trois parties.

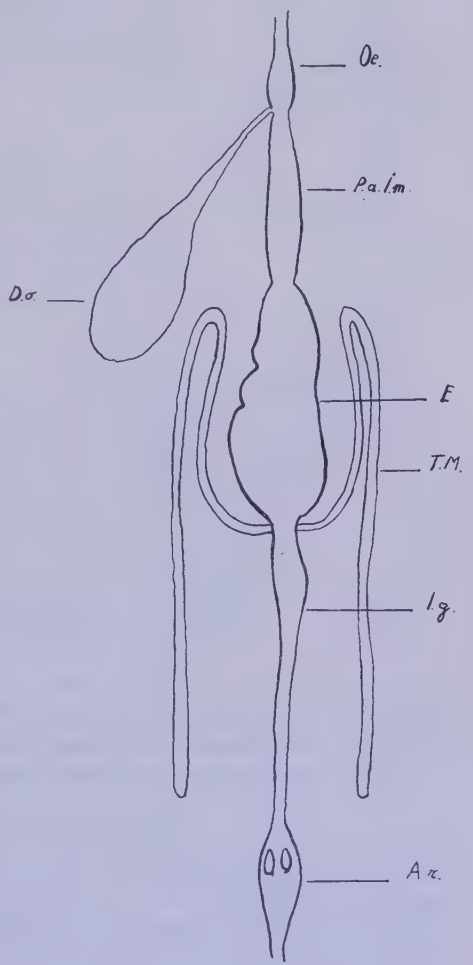
La partie antérieure, un œsophage très court est formé de l'extérieur à l'intérieur par des fibres musculaires, une cuticule interne et un épithélium. A sa partie terminale, s'abouche le diverticule œsophagien dont la constitution est proche de celle de l'œsophage. Il est cependant plus fin et ses parois se laissent aisément distendre. Lorsqu'il contient peu de liquides ceux-ci s'accumulent vers sa partie postérieure tandis que sa partie proximale se contracte. Il intervient dans la digestion des liquides sucrés.

Au niveau de l'abouchement du diverticule, l'œsophage s'invagine un peu dans l'intestin moyen et présente à cet endroit une valve musculaire.

L'intestin moyen se compose d'une partie antérieure ou intestin moyen antérieur et d'une partie postérieure ou estomac. La partie antérieure présente une lumière bordée d'un épithélium à plateau strié. Ses cellules varient de taille et ont un aspect de villosités.

Cette partie antérieure ne se dilate pratiquement pas, ce qui contraste nettement avec l'estomac.

Celui-ci a la même constitution que la partie antérieure, ses cellules pourtant présentent des modifications importantes. Ainsi les plateaux striés peuvent s'homogénéiser et même disparaître : les vacuoles sont plus importantes.



17

FIG. 17. — Tube digestif de l'adulte (selon MEGAHED).

Oe. – Œsophage;
Do. – Diverticule œsophagien;
P.a.i.m. – Partie antérieure de l'intestin moyen.
E. – Estomac;
I. g. – Intestin grêle;
A. r. – Ampoule rectale et papilles rectales;
T. M. – Tube de Malpighie.

Tout l'intestin moyen a une musculature circulaire et longitudinale assez mince. Il est cependant le siège de mouvements péristaltiques.

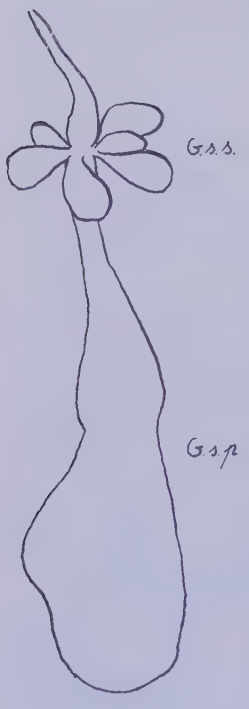
La membrane péritrophique se forme, lors des repas sanguins, dans l'estomac. On la met bien en évidence 5 heures après le repas; elle est évacuée avec le sang digéré après une soixantaine d'heures.

La partie terminale de l'estomac forme le sphincter mésentérique à la hauteur duquel s'abouchent les tubes de Malpighi; là, débute l'intestin postérieur.

L'intestin postérieur comprend l'intestin grêle et le rectum. L'intestin grêle est situé dans l'abdomen où il peut décrire plusieurs boucles. Sa paroi interne est formée d'une assise de cellules cubiques. Sa jonction avec le rectum est assurée par une simple valve.

Le rectum se compose de deux parties. La première est large; c'est l'ampoule rectale. Elle est revêtue d'un épithélium simple et mince à l'exception de deux papilles rectales qui sont constituées de grosses cellules à noyaux volumineux. La seconde partie constitue la canal anal étroit. Il faut noter l'importance de la musculature du rectum dont la disposition est inverse du reste du tube : les fibres longitudinales sont situées intérieurement et les fibres circulaires extérieurement.

Les organes annexes comprennent les tubes de Malpighi et les glandes salivaires.



18

Fig. 18. — Glandes salivaires (selon Megahed).

G. s. p. – Glande salivaire principale;
G. s. s. – Glandes salivaires accessoires disposées en couronne.

Les tubes de Malpighi sont au nombre de deux. Ils sont constitués de grosses cellules sécrétrices, emplies de nombreux grains de secrétion. La lumière des tubes, sauf au moment de l'excrétion est virtuelle. Notons que le milieu de Grenier (cf. plus loin) colore les tubes en rouge.

Les glandes salivaires, au nombre de deux, secrètent un liquide éosinophile. Leur paroi interne est formée d'un épithélium à cellules cubiques. Chaque glande se continue par un canal salivaire. A la jonction de la glande et du canal sont situées six petites glandes accessoires. Les deux canaux salivaires s'unissent pour former un canal unique qui aboutit à la pompe salivaire, située sous la première chambre de la pompe pharyngienne.

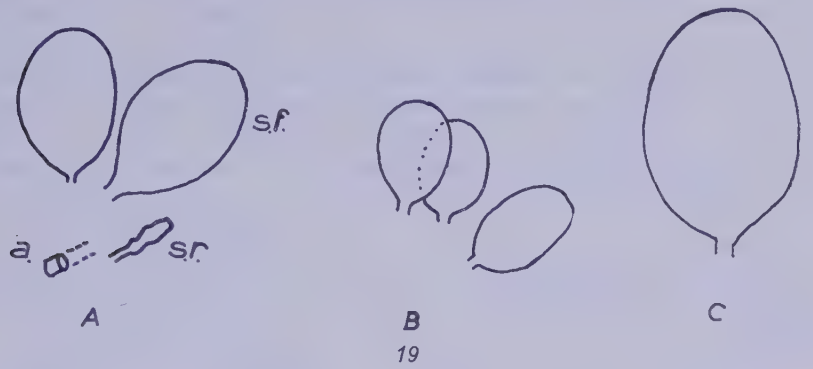
Pour résumer l'anatomie de ce tube digestif, disons que dans la tête se trouvent la pompe pharyngienne et la pompe salivaire. Le cou est traversé par l'œsophage et les canaux salivaires non encore unis. Le thorax contient les glandes salivaires, la partie antérieure de l'estomac moyen, le diverticule œsophagien. L'estomac se trouve à la jonction du thorax et de l'abdomen. Les tubes de Malpighi, une grande partie de l'estomac, et tout l'intestin postérieur sont situés dans l'abdomen.

Appareils génitaux.

L'appareil génital mâle se compose de deux testicules en forme de gourdes dont les canaux excréteurs se joignent pour déboucher près du pénis.

L'appareil génital femelle comprend deux ovaires fusiformes, continués par deux canaux qui se réunissent en un canal commun où se jettent les conduits des spermathèques. Celles-ci sont en nombre variable. Il y a d'une

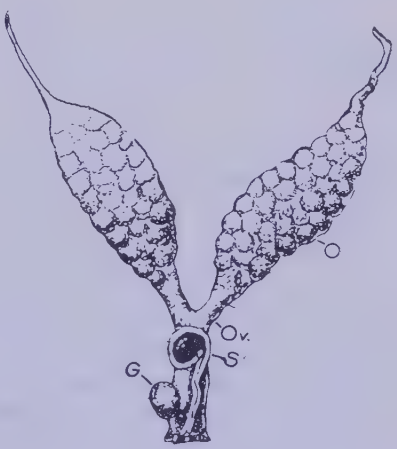
à trois spermathèques fonctionnelles et une ou deux spermathèques rudimentaires. Le nombre total ne dépasse pas trois.



19

Fig. 19. — Spermathèques.

A. *s. f.* – Deux spermathèques fonctionnelles;
s. r. – Spermathèque rudimentaire :
a. – Anneau scléreux.
B. et C. – Formes à trois spermathèques et à une seule spermathèque fonctionnelle.



20

Fig. 20. — Appareil génital femelle (selon Pomeratsen in Gutzevich).

S. – Spermathèque;
O. – Ovaire;
Ov. – Oviducte;
G. – Glande supplémentaire.

Elles sont fortement chitinisées et bien visibles sans qu'il soit nécessaire de disséquer l'insecte. On peut également voir sans dissection une partie chitinisée de conduits génitaux, sous forme d'un petit anneau (fig. 19, 20).

Appareil circulatoire, système nerveux et endocrine.

Tous ces domaines ont été peu explorés. Leur organisation est probablement semblable à celle des autres nématocères. Le système nerveux est composé d'une masse ganglionnaire péri-œsophagienne et céphalique qui se continue ventralement par trois ganglions thoraciques soudés et ensuite par une chaîne abdominale de ganglions bien séparés.

II. — Description des œufs

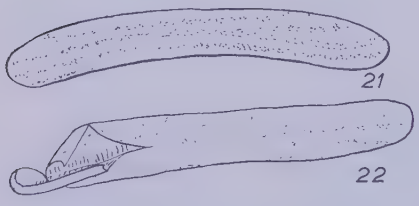
(Fig. 21, 22, 23, 24)

Les œufs sont minuscules. Leur forme est très allongée. Leurs contours rappelent ceux d'un cigare ou ceux de la banane. Leur couleur habituelle est brun chocolat.

La surface de la membrane externe est couverte de petites excroissances en forme de clous; Becker propose de les appeler « ansulae ». Leur répartition selon les espèces est variable. Chez *C. circumscriptus*, elles sont disposées en lignes longitudinales, chez *C. impunctatus*, elles sont dispersées.

Un des pôles de l'œuf présente un micropyle. Chez *C. riethi*, il a l'aspect d'une petite cloche posée sur son ouverture. De petits poils droits et rigides lui forment une couronne.

La longueur des œufs varie entre 400 et 500 µ, la largeur est comprise entre 60 et 65 µ.



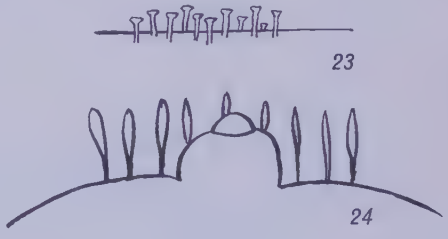


Fig. 21. — Œuf non éclos (d'après Becker).

Fig. 22. — Œuf éclos. L'un de pôle présente une fente plus ou moins spiroïde délimitant un capuchon (d'après Becker).

Fig. 23. — Détail de la surface externe des œufs (selon Becker) : les ansulae.

Fig. 24. — Micropyle.

L'éclosion des larves se fait par une ouverture presque terminale. Cette ouverture est déterminée par une fente spiroïde qui débute sur une face de l'œuf, amorce un mouvement de rotation et finit par circonscrire presque totalement une extrémité. Finalement, le clapet ainsi formé a l'aspect d'un capuchon rattaché encore à l'œuf par une de ses faces. Très rapidement, il s'enroule autour de cette face.

III. — Description des stades larvaires

(Fig. 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32)

La vie larvaire comprend quatre stades. L'aspect des larves varie selon le stade considéré. Les larves sont vermiformes; on les compare souvent à des anguilles.

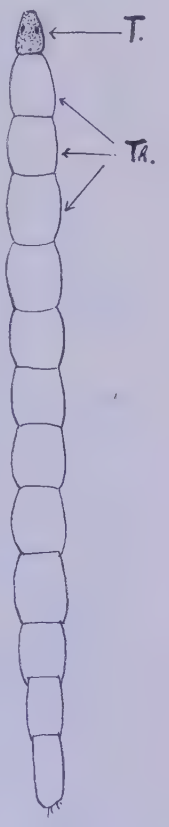
On peut distinguer une tête, un thorax à trois segments et un abdomen à neuf segments. La tête est bien chitinisée, de couleur brune. Le reste du corps par contre est blanchâtre et peu chitinisé.

Les rapports des longueurs de la tête et du reste du corps varient selon les stades. Au premier stade, le rapport tête/corps est très grand (de l'ordre de 1/7 , au dernier stade, il tend à diminuer dans des proportions parfois très importantes (de l'ordre de 1/50). La longueur totale de la larve est de moins de 0,5 mm au 1er stade, elle peut dépasser 2 cm au dernier; la tête par contre ne croît que de 75 µ à 350 µ.

Le premier stade a la particularité chez certaines espèces de posséder un pseudopode ventral sur le premier segment thoracique. Cet organe disparaît dans les stades ultérieurs.

Les premières descriptions de larves, réellement utilisables, sont dues à Carter, Ingram et Macfie, puis à Kieffer, puis à Goetghebuer et Lenz. Cependant, la première étude complète tant du point de vue anatomique que taxonomique est due à Lawson qui travaillait sur *C. nubeculosus*. Les descriptions ont ensuite été étendues à d'autres espèces de Grande-Bretagne par Kettle et Lawson.

Tout ce chapitre, qui dépasse un peu le cadre de notre étude, sera emprunté à ces auteurs.



25

Fig. 25. — Aspect général de la larve (d'après Foratini).
Th. – Thorax.
T. – Tête;

Tête.

Elle est formée de trois sclérites. Un premier sclérite, dorsal, constitue le fronto-clypeus. Il recouvre une grande partie de la face dorsale de la tête. Sa forme est trapézoïdale. La suture ecdysiale sépare ce premier sclérite du sclérite latéral et ventral. Ce deuxième sclérite forme les joues et le face ventrale de la tête. Il se prolonge également dorsalement derrière le fronto-clypeus par deux petites pointes.

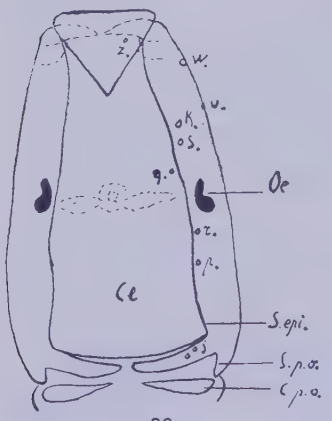
Ventralement, le sclérite latéro-ventral est continué par le collier post-occipital. Latéralement et dorsalement par contre, ces deux sclérites sont séparés par la suture post-occipitale. Le sclérite post-occipital ou collier post-occipital entoure la tête d'un anneau sinueux.

Chez plusieurs espèces, une fente longitudinale part du collier vers l'avant et atteint le tiers de la longueur de la tête.

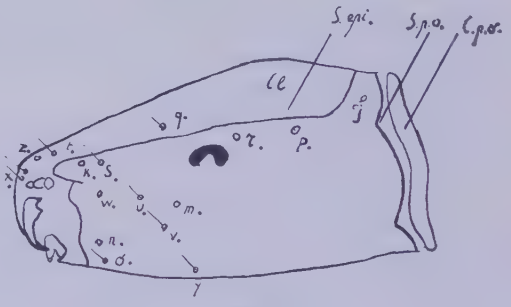
Les yeux sont situés un peu en avant du milieu de la tête, sur le sclérite latéro-ventral, près de la suture ecdysiale. Les antennes prennent naissance à la partie antérieure de la tête, dans une dépression dorso-latérale du labre. Deux articles sont bien visibles. Ils portent des papilles et un apodème bi-segmenté. On peut admettre que l'antenne est formée de quatre segments.

Les pièces buccales sont situées antérieurement, et, ventralement, dans l'espace délimité par un épaississement circulaire de la capsule constituant la bande sous-génième. D'avant en arrière, nous pouvons distinguer le labre, les mandibules, les maxilles et le labium. Le labre se continue directement avec la face dorsale de la tête, ses parois sont membraneuses. Il est muni de soies épaisses et de crochets. Les mandibules s'articulent

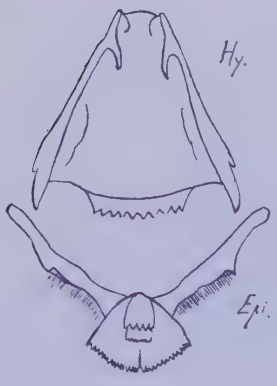
sur la bande sous-géniène. Elles ont la forme d'un gros crochet muni d'une dent ventrale. Elles sont fortement chitinisées. Plus en arrière, se trouvent les maxilles; leur bord dorsal affleure près de la base des mandibules. Leur face ventrale porte un tout petit palpe.



26



27



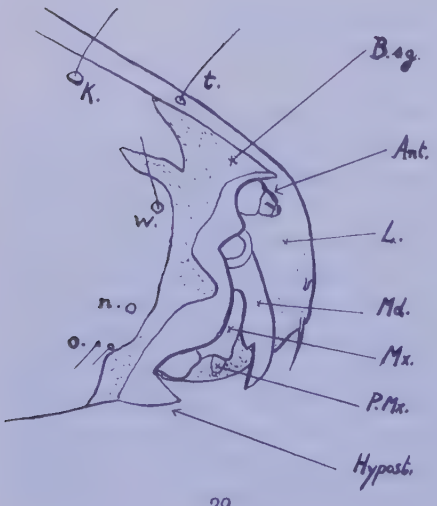
28

Figures 26 à 28
(d'après LAWSON et in part. d'après FORATTINI).

FIG. 26. — Tête de la larve de *C. nubeculosus* :
Œ – Œil;
S. epi. – Suture épicranienne;
S. p. o. – Suture post occipitale;
C. p. o. – Collier post occipital. Les soies principales portent des lettres.

FIG. 27. — Tête de la larve : vue latérale; mêmes dénominations.

FIG. 28. — Structures pharyngiales.
Hy. – Hypopharynx;
Épi. – Épipharynx.

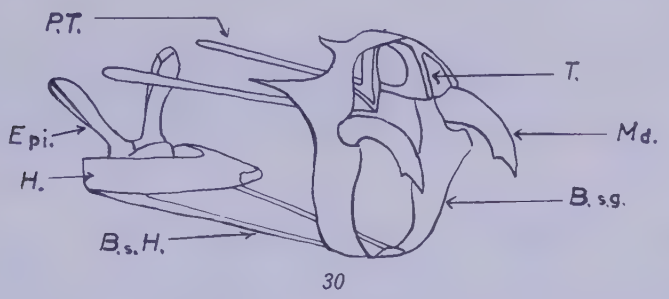


29

FIG. 29. — Pièces buccales de la larve de *C. nubeculosus* (d'après FORATTINI).
B. s. g. – Bande sous-geniène;
Ant. – Antennes;
L. – Labre;
Md. – Mandibule;
Mx. – Maxille;
P. Mx. – Palpe maxillaire;
Hypost. – Hypostome.

En arrière, la bouche est complétée par le labium qui unit une sorte de lèvre formée par une capsule céphalique (ou hypostome) aux formations sclérotiques de l'hypopharinx.

La chétotaxie de la tête a été codifiée par Saunders (1924) pour *Forcipomyia picea*. Bien que le nombre de soies varie dans les genres *Culicoides*

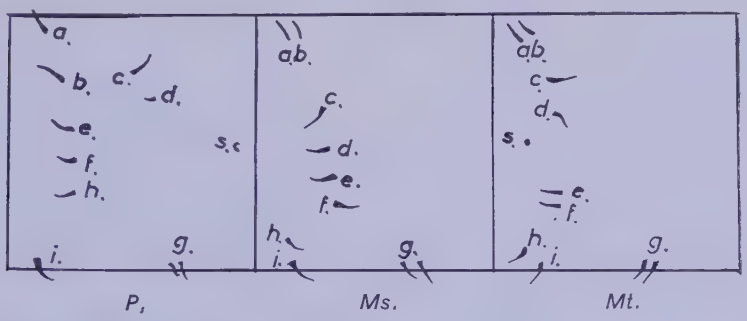


30

Fig. 30. — Anatomie simplifiée de la tête (d'après Lawson).

Épi. – Épipharynx;
B. s. g. – Bande sous-geniene;
B.'s. H. – Bandelettes qui soutiennent l'hypopharynx;
H. – hypopharynx;
Md. – Mandibule;
P. T. – Prolongement du tentorium;
T. – Tentorium.

et *Forcipomyia*, cette nomenclature peut être employée selon Lawson pour *C. nubeculosus*. Nous indiquons sur un schéma emprunté à cet auteur les principales soies céphaliques (fig. 26).



31

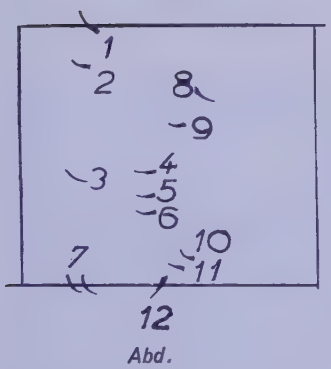
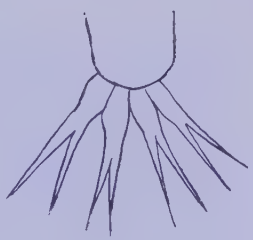


Fig. 31.
Chaetotaxie de la larve:
P. – Prothorax;
Ms. – Mesothorax;
Mt. – Meta-thorax;
Abd. – Un des sept premiers segments abdominaux.



32

Fig. 32. — Schéma des papilles anales évaginées.

Thorax.

Il est composé de trois segments dont la taille croît du premier au dernier. Chaque segment porte des soies numérotées de *a* à *i* (fig. 31).

Des taches et des bandes pigmentées variables selon les espèces lui servent d'ornementation.

Abdomen.

Neuf articles le composent. Le dernier, ou article anal, porte huit papilles insérées deux par deux. Les soies des segments 1 à 7 sont numérotées de 1 à 12 (fig. 31), les deux derniers segments ont des soies non utilisées en systématique.

Anatomie des larves.

Les pièces buccales et le support de l'hypopharynx sont unis au collier (ou bande) sous-génien. Le tentorium lui est également rattaché.

L'épipharynx est placé directement au-dessus de l'hypopharynx. Son importance dans la détermination des espèces est grande. Il se compose d'une partie centrale sur laquelle s'articulent, de chaque côté, et se dirigeant en haut et en dehors, deux bras latéraux faisant entre eux un angle de 90°. Près de leur base et sur leur côté postérieur, ces bras sont souvent munis d'un peigne, constitué de fines soies dirigées postérieurement. La partie centrale de l'épipharynx porte encore sur sa face ventrale une paire de peignes triangulaires, accolés par leur bord interne, dont les dents sont dirigées postérieurement et dont la pointe est vers l'avant. Plus ventralement encore que ces peignes, peuvent exister un ou deux peignes superposés, plus petits que les précédents, mais de forme et de direction assez semblable.

L'hypopharynx a grossièrement une forme trapézoïdale. Son côté le plus petit est dirigé vers l'avant. Latéralement, les bords sont épaissis. Le bord postérieur porte souvent des peignes à dents assez larges. Par sa face supérieure, il est placé sous l'épipharynx, avec lequel il s'articule. De sa face inférieure, partent deux formations linéaires qui le rattachent à la bande sous-génième. Le canal salivaire débouche en avant de l'hypopharynx; son orifice est situé au-dessus du labium.

En avant de ces formations pharyngiennes, est appendu sous la bande sous-génième, le tentorium. Sur ce dernier, s'articulent les petites faux ou « messor ».

L'œsophage fait suite aux formations pharyngiennes. Il se termine par une valve musculaire dans la partie antérieure du métathorax.

L'intestin moyen s'étend de cette valve au 7e segment abdominal. Le diamètre de cet intestin diminue alors brutalement. Cette partie effilée occupe le 7e segment puis s'enfle de nouveau dans le huitième pour se terminer par l'ampoule rectale. Lorsque le dernier segment abdominal est invaginé, il forme une chambre post-anale dans laquelle se trouvent les huit papilles anales. Par simple pression de cette région, on peut dévaginer ces organes.

Deux tubes de Malpighi se jettent dans le tube digestif à la jonction de l'intestin moyen et de l'intestin postérieur.

Les glandes salivaires sont situées dans le thorax. Nous avons indiqué l'émergence de leur canal excréteur commun.

Le système nerveux se compose d'une masse ganglionnaire située dans le prothorax, sur l'œsophage. Une chaîne de ganglions ventraux lui fait suite. Le système circulatoire est formé d'un cœur placé dans le huitième segment abdominal. Une « aorte » draine ensuite la sang jusque dans la région céphalique. Ce système est situé dorsalement par rapport à l'œsophage. Le système trachéen est clos, les stigmates sont minuscules et non fonctionnels (Lawson).

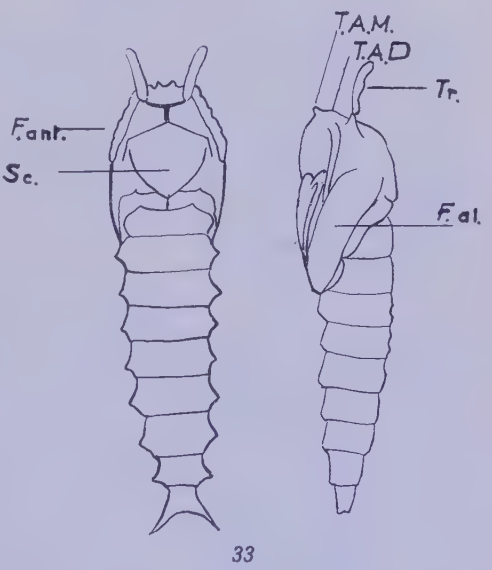
IV. — Description des nymphes

(Fig. 33, 34, 35, 36, 37)

Ici aussi, nos sources de documentation seront Lawson et Kettle. La nymphe des *Culicoides* a l'aspect général de toutes celles des nématocères. Sa taille est de 0,4 à 0,8 cm. Elle est fortement chitinisée.

Céphalothorax.

Il est pratique de décrire ensemble tête et thorax. On peut cependant voir les limites de la tête lorsqu'on examine la nymphe de profil.



33

Fig. 33. — Nymphe de *C. nubeculosus* : vue de face et de profil.
F. al. – Fourreaualaire;
F. ant. – Fourreau antennaire;
Sc. – Scutellum;
T. A. M. – Tubercule antéro-marginal;
T. A. D. – Tubercule antéro-dorsal;
T. r. – Trompette respiratoire.
(d'après Lawson).

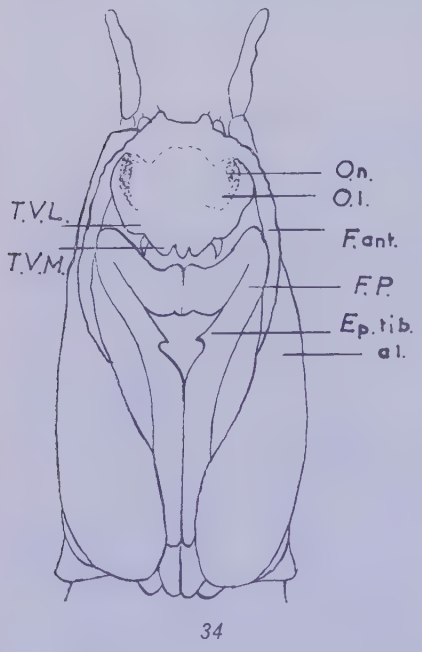
La face ventrale de la tête présente d'arrière en avant, un tubercule médian, puis de chaque côté un tubercule ventro-médian, plus en avant un tubercule latéro-ventral. Plus en avant encore, sont situés les yeux. Ceux de la nymphe sont situés juste derrière ceux de la larve.

De la partie latérale de la face ventrale de la tête partent les étuis des antennes. Ils descendent le long de la tête, puis s'insinuent entre ceux des pattes et ceux des ailes.

Le bord antérieur de la tête forme la charnière de l'opercule de la nymphe. Cet opercule a une position antéro-dorsale. Près de la charnière, sur son bord antérieur se trouvent deux tubercules munis d'une petite soie (= tubercules marginaux antérieurs). La forme de l'opercule est celle

d'un écusson. Il constitue la partie principale de la face dorsale de la tête. Un peu en arrière des tubercules marginaux antérieurs, et non situés sur l'opercule se trouvent les tubercules antéro-dorsaux.

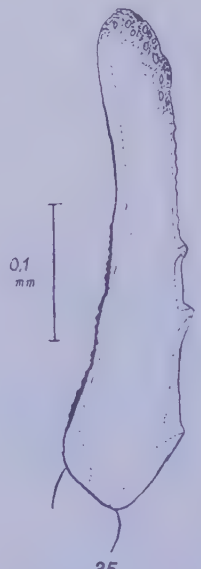
Sur le thorax, nous examinerons successivement les faces dorsales et ventrales. Dorsalement, il débute par le prothorax de forme trapézoïdale. Latéralement, le prothorax porte les trompettes respiratoires. Celles-ci sont dirigées antérieurement. Elles se composent d'une base et d'une partie allongée. Le nombre, la disposition des stigmates de la trompette, la chitinisation et la coloration de celles-ci sont très utiles en systématique. En dehors des trompettes se trouvent les tubercules dorso-latéraux.



34

Fig. 34.
Nymphe de *C. nubeculosus :* face ventrale.

F. ant. – Fourreau antennaire;
al. – Fourreau alaire;
F. P. – Fourreau des pattes antérieures;
Ep. tib. – Épine tibiale des pattes antérieures;
O. l. – Œil de la larve;
O. n. – Œil de la nymphe;
T. V. L. – Tubercule ventro-latéral;
T. V. M. – Tubercule ventro-médian.



35

Fig. 35.
Trompette respiratoire.

Le thorax est muni de six soies dont deux naissent de tubercules. Le scutellum est très grand. Il a la forme d'un écusson et joint le tiers antérieur du thorax au métathorax. Le métathorax est divisé médialement par une suture.

Sur la face ventrale du thorax, on peut distinguer d'avant en arrière les fourreaux des pattes prothoraciques, ceux des pattes thoraciques, ceux des ailes. Seul le fourreau des pattes thoraciques est bien individualisé. On distingue très bien le genou dirigé vers l'avant, le tibia et une encoche interne formée par son épine; la région des tarses réunit les deux pattes.

Rappelons qu'entre les étuis des ailes et ceux des pattes se place celui des antennes. Plus latéralement et tout à fait en arrière, est situé le fourreau des haltères.

Fig. 36.
Opercule céphalique.

Abdomen.

Les segments abdominaux portent de nombreux tubercules et soies. On utilise en systématique le quatrième segment sur lequel on peut distinguer en vue latérale les soies suivantes :

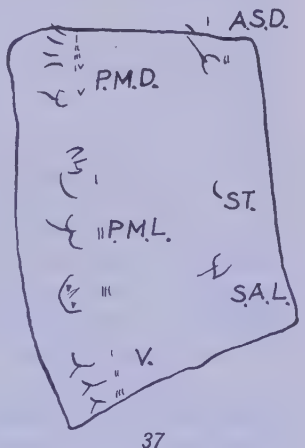
— groupe antéro-submarginal dorsal : il comprend deux tubercules munis de soies;

— groupe postero-marginal dorsal : il comprend six tubercules et leurs soies. Il est situé près du bord postérieur;

— groupe postero-marginal latéral : il comprend trois tubercules et leurs soies. Sa situation est médiane et près du bord postérieur;

— groupe submarginal antéro-latéral : il comprend un seul tubercule situé au niveau du dernier du groupe précédent, et près du bord antérieur;

— groupe ventral : il se compose généralement de trois tubercules et leurs soies. Il est tout à fait ventral et près du bord postérieur du segment abdominal.



37

Fig. 37.
Chaetotaxie du 4e segment abdominal de la nymphe (vue latérale). Tubercule :

A.S.D. – Antéro-submarginal dorsal;
P.M.D. – Postéro-marginal dorsal;
P.M.I. – Postéro-marginal latéral;
S.A.L. – Submarginal antéro-latéral;
V – Ventral;
St. – Stigmate.

Figures 33 à 37
(d'après Lawson et *in part* d'après Forattini).

Le stigmate est visible assez près du bord antérieur, au milieu de la face latérale. Le bord antérieur de chaque segment est couvert de petits spinules, le bord postérieur de petits nodules.

La disposition des tubercules est différente sur le huitième segment abdominal. Le neuvième ne porte pas de tubercule et sa partie distale est bifide.

CHAPITRE IV

BIOLOGIE

I. — Généralités

La biologie des Culicoïdes est encore un chapitre assez mystérieux. Cependant, en utilisant les travaux très disséminés qui la concernent, il est possible de reconstituer approximativement la vie de ces insectes.

La petite taille des Culicoïdes, leur mauvaise volonté à se développer en laboratoire, le fait que les larves vivent dans les boues concourent à compliquer leur étude.

Le cycle évolutif comprend, après la ponte, quatre stades larvaires et un stade nymphal. Le nombre de générations a pu être déterminé par plusieurs auteurs anglo-saxons pour diverses espèces.

Le principe admis pour déterminer le nombre de générations par an est le suivant : dans un gîte larvaire connu, on prélève régulièrement des échantillons de sol et on compte le nombre de nymphes qui s'y trouvent. Cela suppose que les durées d'évolution pour une même espèce sont constantes pour une même génération.

Hill a établi des courbes d'abondances des nymphes de diverses espèces. Ainsi la courbe présente un seul sommet pour *C. impunctatus*, *C. odibilis*, *C. pallidicornis*, *C. cubitalis* ce qui signifie une génération par an. Pour *C. obsoletus*, il y a deux sommets par an, donc vraisemblablement deux générations. Lewis en Amérique a confirmé ce fait pour *C. obsoletus*. D'autres espèces américaines qu'il a observé présentent également une ou deux générations. Certains genres de Cératopogonidés, au Japon, pourraient présenter dix générations par an.

Kettle a repris en Ecosse les travaux de Hill concernant *C. impunctatus*. Là, cette espèce présente deux pointes d'abondance par an. Pour diverses raisons, l'auteur admet que ceci n'est pas dû à la présence de deux générations par an mais à l'existence de deux races de *C. impunctatus* ayant des durées d'évolution différentes.

II. — Biologie des adultes

ÉCLOSION.

On admet généralement que les mâles éclosent avant les femelles. Or, cela n'a jamais été réellement démontré. Les prélèvements de gîtes larvaires rapportés au laboratoire ne montrent pas du tout cette préséance. Mais ces prélèvements contiennent évidemment plusieurs pontes qui peuvent se développer isolément et les éclosions peuvent se chevaucher. L'éclosion d'adultes obtenus à partir de pontes isolées de *C. rielhi* nous a montré une prédominance de mâles au début et de femelles ensuite. Il faut noter que les éclosions ont lieu pendant des semaines, et que l'on trouve des mâles aussi bien les premiers jours que les derniers; il en est de même pour les femelles. Il est donc difficile de conclure.

Au moment de l'éclosion, les adultes sont souvent parfaitement blancs. Ils se colorent ensuite rapidement. Ils peuvent marcher aussitôt et s'envoler après quelques dizaines de minutes.

ACCOUPLEMENT.

Ce phénomène a lieu très peu de temps après l'éclosion, en général après 24 heures.

Certaines espèces présentent des vols nuptiaux. Downes (1955) l'a constaté pour huit espèces de Grande-Bretagne et a montré également que l'accouplement se produisait pendant le vol chez *C. nubeculosus*, *C. rielhi* et peut-être chez *C. impunctatus*, et *C. obsoletus*. En laboratoire, nous n'avons pas observé ce phénomène et pourtant nous avons obtenu des pontes fertiles de *C. rielhi*. Downes n'a pas observé de véritables vols nuptiaux chez *C. obsoletus* et *C. impunctatus*. L'accouplement chez ces espèces pourrait, selon l'avis de Becker (1960), se produire à l'occasion de vols isolés.

Parker (1949) a observé que chez *C. pallidicornis* le vol des mâles précède celui des femelles de quelques heures. Becker pense que pour beaucoup d'espèces les vols nuptiaux n'auraient plus qu'une valeur vestigiale et que l'accouplement se produirait sur la végétation. Chez certaines espèces, telles *C. circumscriptus*, ce vol aurait même complètement disparu.

Jones indique que le repas sanguin des femelles favorise la fécondation et on a signalé des cas d'accouplement pendant la nutrition des femelles.

En conclusion, il semble s'agir là d'un phénomène très rapide et très différent d'une espèce à l'autre. Le vol nuptial peut être indispensable ou au contraire complètement inutile, voire même disparaître. Ceci rendrait compte des résultats d'élevage en laboratoires, fort différents selon les espèces.

VARIATIONS SAISONNIÈRES.

Nous avons déjà indiqué que la plupart des espèces ont un ou deux maximum d'abondance par an.

Les premières éclosions ont lieu à la fin, parfois au début du mois d'avril, les dernières captures sont faites à la fin septembre. Les espèces sont surtout abondantes à la fin du printemps et au début de l'été. Certaines espèces, tel *C. obsoletus*, ont deux périodes d'abondance : la première à la fin juin, la seconde à la fin août.

La durée de vie n'excède pas deux mois. En laboratoire, les survies en cage ne dépassent pas 5 à 6 semaines, encore s'agit-il là de mâles ou de femelles qui n'ont pas pondu. La ponte semble, selon divers auteurs et selon nos propres constatations, entraîner la mort des femelles en quelques jours. Il est vrai qu'on a pu obtenir plusieurs pontes successives en nourrissant la femelle de repas sanguins.

VARIATIONS JOURNALIÈRES.

La plupart des *Culicoides* piquent en fin de journée. *C. heliophilus* fait exception à cette règle. Il est souvent agressif en plein jour et en plein soleil, ce qui lui a valu son nom.

Les travaux de Kettle ont montré que les conditions optima pour que les *Culicoides* soient agressifs étaient un temps doux, c'est-à-dire peu ensoleillé, sans vent, sans pluie, mais aussi avec une humidité suffisante. Ces conditions sont, quant à l'ensoleillement et à l'humidité de l'air, juste opposées à celles que réclament les tabanidés. Le vent empêche le vol des *Culicoides*; il joue néanmoins un rôle dans leur dispersion.

C'est entre 19 et 22 heures que l'agressivité des Culicoïdes est maximum. Elle peut reprendre le matin si les conditions atmosphériques le permettent.

Dans les Vosges, nous avons été piqués en fin d'après-midi dans les sous-bois calmes et humides; nous l'avons été aussi parfois en début d'après-midi par temps couvert, même dans les zones non abritées.

Comme Kettle l'a signalé, les *Culicoides* ne se précipitent pas tout de suite sur leurs victimes. Il y a parfois une période de latence assez importante avant qu'ils n'attaquent. Le nombre de *Culicoides* que l'on peut ainsi attraper dans le deuxième quart d'heure d'attente est infiniment plus grand que celui du premier quart d'heure.

NUTRITION, DISPERSION, TROPISMES.

Beaucoup de femelles sont anthropophiles, la plupart sont hématophages. Nous connaissons les *Culicoides* qui attaquent l'homme (cf. chapitre II), mais il n'est pas possible d'établir la liste des hôtes de tous les *Culicoides*. Certaines espèces attaquent le bétail. Citons pour mémoire *C. pulicaris* et *C. nubeculosus* dont sont victimes les équidés. D'autres espèces attaquent les oiseaux, les batraciens.

Les mâles se nourrissent de divers jus organiques tels le nectar des fleurs, les liquides de décomposition, les excréments. Beaucoup d'espèces ont un tropisme tout particulier pour les ombellifères.

Mâles et femelles sont fortement attirés par la lumière. Parmi les insectes capturés au New-Jersey, Mosquito, Trap à Strasbourg, les Cératopogonidés représentent 2 à 4 %; la moitié de ces Cératopogonidés étant des *Culicoides*.

Pour étudier la dispersion naturelle des *Culicoides*, il faut repérer un gîte larvaire assez bien isolé par des terrains qui ne contiennent pas de larves. Autour de ces gîtes et à des distances croissantes, sont disposés des pièges. C'est ainsi que Hill, puis Kettle ont étudié la dispersion de ces insectes. Pour Hill la distance maximum parcourue par les *Culicoides* serait de l'ordre de 200 mètres. Selon Kettle les femelles peuvent parcourir plus d'un kilomètre; leur dispersion dépend de la présence d'hôtes et de la direction des vents dominants. En général, lorsque les femelles ont trouvé un hôte favorable, elles s'arrêtent. La dispersion des mâles est à peu près celle des femelles.

Le vol vertical a été peu étudié. Nous avons capturé des espèces à une hauteur de 15 mètres au-dessus du sol. Parfois, elles portaient des grappes d'acariens suspendus à leur abdomen.

PONTE.

Le développement des œufs est rapide; 4 à 5 jours après leur naissance les femelles peuvent déjà déposer leurs œufs. La fécondation ne semble pas influer sur la ponte. Nous avons trouvé des durées identiques pour la ponte des œufs de femelles fécondées et de femelles non fécondées. Certaines espèces ont besoin d'un repas sanguin pour pondre, d'autres se contentent de liquides sucrés; c'est ce que nous avons constaté pour *C. circumscriptus*, *C. salinarius*, *C. halophilus* et *C. riethi*. Cette autogénèse semble être le propre des espèces à larves halophiles.

Nous avons également constaté qu'après la ponte ces espèces mouraient. Hill l'a observé chez *C. impunctatus* et *C. obsoletus*. Par contre, Downes a obtenu cinq pontes successives en donnant après chacune d'elles un repas sanguin à des femelles de *C. nubeculosus*.

La fécondation s'est toujours avérée indispensable à l'éclosion des œufs chez les espèces halophiles déjà citées. Cependant, tout récemment, Williams (1961) a montré que la parthénogénèse existait chez *C. bermudensis*. Des cas de parthénogénèse avaient été signalés depuis longtemps chez les chironomes. Chez *C. bermudensis*, il s'agit de parthénogénèse de type thélitoque, les femelles non fécondées donnent naissance uniquement à des femelles.

La ponte est laborieuse, nous l'avons observée au laboratoire. La femelle se traîne sur le sol humide, les ailes souvent coalescentes. Elle abandonne ses œufs les uns après les autres en dessinant ainsi des courbes qui permettent de reconstituer son trajet. Parfois, les œufs sont déposés en gros paquets; ces pontes sont en général stériles (fig. 38).

Fig. 38. — Disposition d'une ponte de *C. riethi*.

Le nombre d'œufs est très variable selon les espèces. Les valeurs extrêmes qui ont été trouvées sont 10 et 675. Dans une même espèce, il se produit également de grandes variations selon les conditions. Ainsi, une première génération de *C. riethi* obtenue à partir de larves sauvages

a déposé des pontes de 70 œufs en moyenne ; les femelles issues de ces pontes étaient petites, leurs pontes n'excédaient pas 45 œufs, qui de plus n'ont pas éclos.

GITES DE PONTE.

Nous envisagerons les gîtes de pontes dans le chapitre consacré aux larves.

III. — Les œufs

Au moment de la ponte, les œufs sont souvent très clairs, parfois parfaitement blancs. Ensuite très rapidement, ils brunissent.

Les « ansulae » ont été pris pour des flotteurs ; comme Becker, nous pensons qu'il s'agit là plutôt d'organes de fixation. Les œufs déposés sur du papier filtre y sont bien accrochés. On peut agiter le papier l'immerger, les œufs lui restent toujours adhérents.

Les œufs sont déposés à la surface des terrains humides. Leur immersion n'entrave pas leur développement.

Parker (1956) a spécialement étudié la biologie des œufs de diverses espèces de *Culicoides*. Ainsi il a trouvé les durées d'évolution suivantes :

	C. fascipennis	6 à 7 jours
	C. halophilus	5 à 6 jours
	C. impunctatus	7 à 9 jours
Groupe	*C. obsoletus*	2 à 3 jours
	C. pallidicornis	4 jours
	C. pulicaris	5 à 8 jours
	C. punctatus	5 à 6 jours
	C. grisescens	205 à 223 jours

Il apparaît, de ce tableau, que le stade ovulaire est en général très court, sauf dans l'espèce *C. grisescens* chez qui il représente probablement le mode d'hibernation. Pour les espèces halophiles que nous avons étudiées, la durée de ce stade est comprise entre 2 et 4 jours.

Parker a encore étudié l'effet de la dessication. La plupart des œufs résistent 12 heures, aucun ne résiste au-delà de 48 heures.

On peut observer les larves à l'intérieur de l'œuf. Peu de temps avant l'éclosion les yeux sont bien visibles, ainsi qu'une partie du tractus digestif. La larve est animée de mouvements de déglutitions et de rotations de 360° autour de son grand axe. Ces mouvements de rotations sont peut-être en rapport avec l'ouverture du chorion qui se fait dans la région céphalique selon une fente spiroïde.

IV. — Biologie des larves

ÉCOLOGIE.

Les larves vivent dans les boues riches en débris organiques fort divers. Nous aurions aimé pouvoir donner une classification des espèces par

types de gîtes mais cela n'est guère possible. Nous pouvons néanmoins distinguer certains types de peuplements. Ainsi, les creux d'arbres ont une population qui leur est propre. Ils renferment les espèces suivantes : *C. accraensis*, *C. sylvarum*, *C. haranti*, parfois aussi *C. obsoletus* et très souvent des *Dasyhelea* (notamment *D. bilineata*).

Les terrains salés fournissent également le gîte à certaines espèces bien précises : *C. rielhi*, *C. circumscriptus*, *C. salinarius*, *C. halophilus*, *C. maritimus*, *C. nubeculosus* parfois aussi *C. obsoletus*.

Les terrains acides des tourbières qui recouvrent certains sommets des Vosges sont les seuls endroits où nous ayons trouvé *C. carjalaensis*, *C. sphagnumensis vogesicus*, *C. grisescens* et *C. albicans*. Notons, d'une part, que ces espèces ont été trouvées ailleurs dans des gîtes moins exceptionnels et, d'autre part, ces gîtes tourbeux contiennent d'autres espèces que nous avons retrouvées dans des milieux très différents.

La plupart des espèces y compris *C. obsoletus* déjà cité, vivent dans de multiples terrains dont la seule particularité est d'être humides et riches en matières azotées. Il n'est pas possible de rapporter telle ou telle espèce à un faciès particulier. De bons gîtes sont constitués par les bords des mares, marais, bauges, étangs, les berges des ruisseaux grands et petits, les ornières, les fumiers, les bouses de vache, les prairies humides, les fossés de drainage.

Nous avons relevé quelques *p*H. Celui des tourbières est proche de 5,0, celui des terrains salés de Lorraine est voisin de 8,1. La plupart des gîtes sont près de la neutralité ou très légèrement acides.

Le pourcentage de sel que nous avons trouvé en Lorraine et dans les mines de potasse du Haut-Rhin atteignait parfois 14 pour 1000. Au laboratoire, nous avons constaté que les larves halophiles ne supportaient pas une concentration supérieure à 10 %.

Verticalement, la répartition des larves est assez homogène. Elles ne descendent guère en dessous de 5 à 7 cm de profondeur. Cependant, d'après les travaux de Kettle et Lawson, *C. albicans* et *C. heliophilus* s'enfonceraient plus profondément. La pression n'intervient pas ici. Nous avons maintenu des larves sous des pressions de trois mètres d'eau tout en assurant une bonne oxygénation; elles se sont parfaitement développées et se sont même nymphosées. Les larves recherchent probablement en surface et leur nourriture et l'oxygène qui leur est nécessaire.

La plupart des gîtes larvaires contiennent des associations d'espèces qu'il n'est également pas possible de systématiser. Signalons toutefois la fréquence de l'association du groupe *fascipennis* et de *C. cubitalis ; C. cubitalis* et *C. odibilis ;* de *C. circumscriptus*, *C. salinarius* et *C. rielhi ;* de *C. accraensis* et *C. sylvarum*. Ces associations sont fréquentes, elles ne sont nullement obligatoires.

NOMBRE ET DURÉE DES STADES LARVAIRES.

Les larves passent par quatre stades. La durée totale de leur développement est extrêmement variable. Au laboratoire cette durée varie à la fois avec les espèces et avec les conditions externes.

Ainsi Jones (1957) trouve une durée moyenne de 23 jours pour *C. variipennis*. En augmentant la température et l'humidité, le temps d'évolution est ramené à 12, voire à 7 jours.

Pour *C. riethi*, nous avons trouvé de très grandes variations. Une partie d'une ponte mise dans un tube Borrel a donné des adultes après 5 semaines. L'autre partie de cette même ponte, qui comprenait beaucoup plus d'œufs a été placée dans un grand bocal. Les premiers adultes sont nés après 7 semaines et ensuite les éclosions se sont poursuivies pendant plus de 2 mois au rythme de 0 à 4 éclosions par jour.

En pratiquant de temps en temps des prélèvements dans ce bocal, nous avons constaté que 10 jours après l'éclosion des œufs il n'y avait pas encore de mue. Il y en avait une après 20 jours, peut-être une seconde après 28 jours, après 38 jours les larves étaient au 4e stade. Les vérifications n'ont pas pu être faites quotidiennement car elles auraient épuisé complètement le milieu. Nous n'indiquons ces chiffres qu'à titre de repère.

L'hibernation se fait probablement à l'état larvaire. Nous avons trouvé abondamment au début et à la fin de l'hiver des larves de *C. salinarius* et *C. circumscriptus*, au quatrième stade. Ces larves, placées au laboratoire à une température de 20 à 21 degrés, donnaient très rapidement des adultes. Mais, par ailleurs, il faut signaler que d'autres, placées à la même température, mettaient parfois, en hiver, plusieurs mois pour donner naissance aux adultes. Ces deux faits se contredisent quelque peu. Comme nous l'avons vu, *C. grisescens* passe l'hiver à l'état d'œuf. Des larves de n'importe quel stade, mises à la température de 4°, restent en vie pendant des mois sans s'alimenter et aussi sans se développer. On peut, en se basant sur ces faits, admettre que les larves hivernent au stade où les premiers froids les ont surprises.

NUTRITION ET TROPISMES.

Selon Mayer les larves des cératopogonidés absorbent indifféremment tous les débris qu'elles rencontrent. Becker, par contre, pense que le choix de la nourriture dépend et de sa texture, et de ses dimensions et de son goût. L'absorption de débris minéraux serait accidentelle.

Le cannibalisme a été souvent décrit. Nous avons pu nourrir des larves, certes privées de toute autre nourriture, avec des cadavres d'autres larves ou de nymphes. Ces mœurs carnassières seraient l'exception et dues au manque d'une autre nourriture.

On peut élever des larves avec du fumier de bétail, avec des levures. L'analyse du tube digestif montre la présence de débris organiques très divers, parfois de microorganismes tels que des algues (Becker).

Becker a encore montré que les larves de *C. circumscriptus* ont un phototropisme négatif lorsqu'elles sont repues et positif lorsqu'elles sont à jeun. Ceci serait lié au fait qu'elles viennent à la surface des boues pour se nourrir et qu'elles s'y enfoncent après leur repas. *C. maritimus* ne serait jamais fortement phototropique positif, car ses mœurs sont différentes. Il vit plus profondément dans les boues et se nourrit sous leur surface.

Nous avons toujours constaté que les larves halophiles obtenues par lévitation (cf. plus loin) avaient un phototropisme négatif dans les liquides riches en sulfate d'ammonium et devenaient instantanément phototropiques positif lorsqu'on les transvasait dans de l'eau pure. On peut imaginer que ce phototropisme négatif est une réaction de fuite contre le milieu défavorable (?).

La respiration des larves est transcutanée, le système trachéal étant clos. Les échanges gazeux doivent être peu importants car des larves conservées dans des milieux apauvris en gaz survivent plusieurs jours.

Les larves sont fortement rhéotropiques. Leur nage est rapide; elle consiste en un mouvement vibratoire ayant un nœud dans la région céphalique et un autre dans la région caudale. Sur les milieux solides les larves progressent en rampant un peu comme les serpents.

La dessication tue rapidement les larves. Kettle a étudié le parallélisme entre les précipitations annuelles et l'abondance des larves.

NYMPHOSE.

Quelques heures heures avant que ne se produise la dernière mue, on peut déjà distinguer les trompettes respiratoires et l'extrémité bifide de la future nymphe. Des auteurs ont constaté que quelques temps avant la nymphose, les larves gagnaient la surface de leur gîtes et cherchaient des supports plus solides. Pour d'autres, cette ascension se ferait à l'état de nymphe. Nous avons obtenu des nymphes sous la surface de l'eau à des profondeurs de 2 à 10 cm. Pour ce faire, nous avons recouvert les gîtes larvaires d'une couche d'huile de paraffine de cette épaisseur. Par ailleurs, nous avons constaté un certain phototropisme positif quant aux lieux d'apparition des nymphes. Elles sont dans le bocal d'élevage, du côté de la lumière.

V. — Biologie des nymphes

La durée du stade nymphal est très courte. Elle n'excède pas deux à cinq jours.

La respiration des nymphes est aérienne; de ce fait, elles restent constamment à la surface de l'eau. Leurs trompettes respiratoires émergent hors de l'eau.

Les nymphes se déplacent peu. Dans l'eau, elles progressent par des contractions de l'abdomen; sur les milieux solides, elles avancent en prenant appui sur leur queue bifide qu'elles ramènent ensuite sous elles.

Peu de temps avant l'éclosion des adultes, les nymphes gagnent un support solide. Elles peuvent ainsi grimper le long des parois en verre des bocaux. L'adulte sort de la nymphe en soulevant l'opercule. Cette ouverture est complétée par une fente dorsale plus ou moins étendue.

VI. — Parasites et prédateurs des Culicoides

Becker (1958) résume nos connaissances en ce domaine. Parmi les prédateurs de larves, il signale *Nereis versicolor*. Ce ver remonte à la surface des boues et dévore les larves des *Culicoides*. Les larves de *Bezzia* et de *Probezzia* attaqueraient aussi les larves de *Culicoides*.

Les adultes seraient parfois attaqués par les mouches du genre *Tachydromia*.

Nous avons constaté que les hydres d'eau douce tuaient instantanément les larves qui venaient à leur contact.

Parmi les parasites, nous avons déjà signalé la présence chez *C. salinarius* de flagellés de type *Strigomonas*. Becker indique la fréquence de *Pseudomonas* chez *C. salinarius*. Chez *C. odibilis*, *C. salinarius* et *C. riethi*, on peut trouver des ciliés du genre *Perezella* Cépède.

D'autres auteurs ont également signalés la présence de ciliés chez *C. pulicaris*, *C. cubitalis*, *C. austeni*. Gosh (1925) a trouvé chez ce dernier des *Balantidium knowlesii*.

Parmi les ectoparasites des Culicoïdes adultes, il faut signaler les acariens. Un *Allothrombidium (Trombidiidae)* fut trouvé pour la première fois sur *C. heliophilus*. Vercammen-Grandjean (1957) a décrit le genre *Evansiella culicoides*, Trombidiidée parasite des *C. circumscriptus*, *C. maritimus*, *C. pulicaris* et *C. punctatus*. Nous avons souvent trouvé *C. punctatus*, *C. obsoletus* parasités par des acariens des familles des *Trombidiidae* et des *Gamasidae*.

Les larves et les adultes des *Culicoides* peuvent également être infestés par des *Mermis*. Callot, puis Sen et Das Gupta ont étudié les effets de ce parasitisme. Callot a spécialement noté les modifications des caractères sexuels secondaires des insectes infestés (1959), dans le sens d'une féminisation des mâles, surtout visible sur les appendices buccaux et les antennes. Callot et Kremer (1962) ont même décrit un cas d'hermaphrodisme complet.

VII. — Lutte contre les Culicoides

A. — LUTTE CONTRE LES ADULTES.

Les répulsifs ont été étudiés par Travis et ses collaborateurs (1946). Hull et Shields utilisent comme répulsif des huiles aromatiques, ils étudient aussi l'effet du pyrêtre (1939).

Brumpt conseille l'emploi de vêtements sombres imprégnés d'insecticides de contact.

Un procédé, qui semble donner de bons résultats consiste à répandre des insecticides par nébulisation. Glasgow et Collins (1946) se servent d'un « thermal aerosol Fog generator » dispersant du DDT sur de vastes espaces. Madden et collaborateurs (1946) font répandre du DDT par avion.

En fait, la lutte contre les adultes est assez décevante. Ils se cachent souvent dans les forêts, sous les herbes et de ce fait ils sont difficiles à atteindre.

B. — LUTTE CONTRE LES LARVES.

Dès 1933, Marlatt avait préconisé de détruire les *Culicoides* arboricoles en supprimant leurs gîtes par créosotage ou par chirurgie des trous d'arbres.

Hull, Shields et Platts (1943) proposent de creuser des fossés et d'élever des digues pour détruire les gîtes des espèces des terrains salés de Floride.

Hill et Roberts étudient les effets du gamexane sur les divers stades de *C. impunctatus* et *C. obsoletus*.

Kettle, Parish et Parish (1957, 1959) répandent sur les gîtes larvaires du DDT, de la Dieldrine. Ils constatent la persistance pendant au moins trois ans des effets larvicides de ces produits.

Voronine et Molev étudient l'action des insecticides dans les conditions du laboratoire.

La première résistance aux insecticides a été signalée à propos de *C. furens* par Smith, Davis, Weidhaas et Seabrock (1959).

CHAPITRE V

TECHNIQUES

I. — Obtention des Culicoides

OBTENTION DES LARVES.

Les larves vivent dans les boues. A part les espèces halophiles, elles ne nagent que très rarement. La « pèche » des larves est de ce fait tout à fait hasardeuse. Il faut prélever les boues des gîtes et ce n'est qu'au laboratoire que l'on pourra se rendre compte si elles contiennent des *Culicoides*.

On peut, pour vérifier la présence de larves, diluer les boues en petite quantité dans de l'eau. En agitant le milieu, on les voit très souvent nager, à ce moment-là seulement et si elles sont nombreuses.

Ce procédé est peu rentable. Il est préférable d'utiliser celui mis au point par Kettle et Lawson et par Becker. Il consiste à séparer les larves de leur milieu par « lévitation ». Pour ce faire, on commence par enlever du milieu les gros débris, les racines, les cailloux; On place les boues sur un tamis à mailles de 0,75 à 1 cm sur lequel on fait tomber un jet d'eau assez violent. Les débris moyens sont éliminés ensuite par un procédé analogue. On fait passer les boues et le liquide provenant du premier tamisage sur un filtre à mailles de 3 à 4 mm. Là encore, la manœuvre est complétée par un arrosage par un jet d'eau violent.

A ce moment, on recueille sous le filtre un mélange de boues fines, de larves et d'eau. L'eau est éliminée par filtrage sur de la soie à bluter. Pour séparer les larves de la boue restante, on profite du fait que la densité des larves est bien moindre que celle des boues, tout au moins de leurs composants minéraux. Il faut préparer un mélange d'eau et de sulfate de magnésie dans les proportions de 300 g de sulfate complété à 1 litre par de l'eau. Ce mélange doit avoir une densité de 1,17 environ. Le mélange de boues et de larves, bien débarrassé de son eau, est mis dans une fiole d'Erlenmeyer. On ajoute alors l'eau sulfatée. Il ne faut pas mettre plus de 10 à 15 % de boues avec cette solution.

Après quelques minutes, la plus grande partie des boues a décanté et les larves mêlées à de petits débris organiques surnagent dans le col de l'Erlenmeyer. Les larves survivent dans ce milieu pendant plusieurs heures.

Les nymphes peuvent souvent être recueillies à la surface des gîtes sans manœuvres particulières. Toutefois, le procédé que nous venons d'indiquer peut fort bien leur être appliqué.

OBTENTION DES ADULTES.

Les procédés de capture sont nombreux. Le plus simple consiste à attendre que les Culicoïdes se posent sur soi et à les capturer avec un aspirateur du type Du Toit, modifié par Hill (fig. 39). Cette méthode présente l'avantage de renseigner sur l'agressivité des espèces.

Campbell et Pelham-Clinton (1959-60) recueillent sur les radiateurs des automobiles les insectes qui y sont collés. Nous avons essayé ce procédé. Il fournit un matériel très abîmé, souvent inutilisable.

Une excellente méthode est celle des pièges lumineux. Le « New Jersey. Mosquito Trap » donne de très bons résultats. Il consiste en une source lumineuse qui attire les insectes et une soufflerie qui les précipite dans un récipient. Les pièges de ce type sont évidemment assez encombrants et ils nécessitent une source de courant électrique. Il existe dans le commerce des modèles portatifs qui fonctionnent sur batterie.

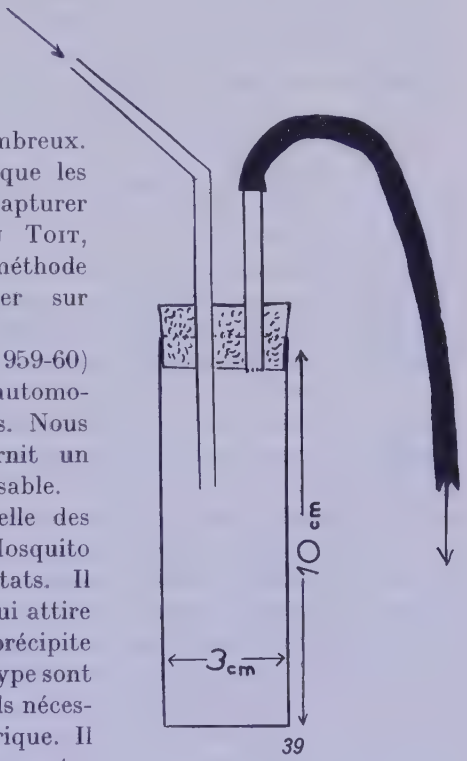


Fig. 39.
Schéma de l'aspirateur de Du Toit modifié par Hill.

On peut se servir de pièges plus simples constitués par une source lumineuse et un récipient. Les pièges décrits par Gill Collado sont alimentés par une pile de lampe de poche. L'ampoule peut être placée dans une boîte. Celle-ci doit être pourvue de fenêtres. Ses parois peuvent être enduites d'un insecticide de contact. Son fond est constitué par un récipient contenant de l'alcool ou tout autre liquide conservateur.

On peut également se contenter de placer une ampoule électrique au dessus d'un bac de couleur claire, émaillé blanc de préférence. Le bac doit contenir un liquide qui tue les insectes sans être répulsif. En effet, les moucherons voltigent autour de la lampe et finissent par tomber sur le liquide. Le liquide pourra être de l'alcool. L'inconvénient est qu'il s'évapore rapidement. On le remplacera avantageusement par un liquide très mouillant du genre ammonium quaternaire. Le produit commercialisé sous le nom de « Sapolan » nous a donné de très bons résultats. Additionné de 5 à 10 % de formol, il est de plus excellent milieu conservateur.

Un dernier procédé, et c'est celui qui nous a fourni le plus grand nombre d'espèces variées, consiste à prélever des échantillons d'un litre dans les gîtes larvaires, et à les conserver au laboratoire sans leur faire subir aucun traitement. Nous plaçons les boues ainsi recueillies dans des bocaux d'une capacité de 3 litres. Leurs bords doivent être bien rodés. Leur fermeture est assurée par une plaque de verre. Les larves continuent à se développer dans ces conditions de façon parfaite et lorsque les adultes éclosent, ils sont capturés avec un aspirateur. Cette méthode n'est limitée que par l'encombrement du laboratoire par les bocaux.

II. — Examen et montage des Culicoides

Les larves peuvent être montés directement dans la gomme ou le milieu de Grenier sans préparation spéciale. Les nymphes doivent être disséquées au préalable. Il faut détacher l'opercule et l'étaler. La partie caudale doit également être sectionnée. Le céphalothorax sera examiné au binoculaire puis monté de façon à montrer l'une ou l'autre de ses faces. L'abdomen doit être vu au microscope par sa face latérale. Le meilleur moyen pour ce faire est de le sectionner au scapel longitudinalement et sagittalement.

Chez l'adulte, toutes les parties doivent être examinées. Il faut étudier à sec au binoculaire les exemplaires fraîchement tués (le meilleur moyen de tuer les *Culicoides* est la fumée de tabac ou les vapeurs de toluène). Ceci permet de noter les dessins du thorax et la disposition de ses soies.

L'insecte est ensuite passé dans un bain d'alcool qui le débarrasse de sa pellicule d'air. De là, il est transféré dans une goutte de milieu conservateur placé sur une lame. Pour pouvoir examiner parfaitement tous ses appendices, il faut le décapiter, couper ses ailes, éventuellement sectionner les pattes postérieures pour étaler le peigne. Chez les mâles, l'hypopygium doit être séparé de l'abdomen et posé sur la lame la face ventrale vers le haut.

On peut alors, soit attendre que le milieu de montage soit sec pour poser la lamelle avec une nouvelle couche de ce milieu, soit essayer de poser la lamelle immédiatement ; dans ce cas, la disposition et l'emplacement des divers articles dépendra un peu du hasard. Les ailes doivent être bien étendues. Pour obtenir ce résultat, il est souvent nécessaire de les séparer du reste de la préparation et de les monter avec très peu de milieu conservateur.

La conservation du thorax, pour en préserver les dessins, est très décevante. La dissection de celui-ci, par une section longitudinale frontale, puis sa conservation entre lame et lamelle, ou collé sur un carton, produit dans le premier cas la disparition optique des dessins et dans le second la rétraction par dessication, ce qui aboutit au même résultat.

L' « épinglage » donne généralement de meilleurs résultats.

L'examen des organes internes se fait comme chez les autres nématocères. Par arrachement de la tête, on entraîne l'intestin antérieur et moyen :

l'arrachement de la partie postérieure de l'abdomen entraîne l'intestin moyen et postérieur. L'arrachement de l'hypopygium mâle entraîne les testicules. L'appareil génital femelle est visible par transparence ou après dilacération de l'abdomen.

L'utilisation des milieux éclaircissants spéciaux est inutile. Après quelques jours de montage dans les milieux habituels ou après quelques secondes de chauffage dans ceux-ci (entre lame et lamelle), tous les détails sont visibles.

Les milieux de montage que nous avons utilisés sont la gomme au chloral de Faure et surtout le rhodoviol-lacto-phénol de Grenier. Le premier donne de bons résultats, mais il présente les inconvénients suivants : il faut passer les insectes par un bain d'eau pour les débarrasser de l'alcool qui précipiterait la gomme; après un certain temps, la gomme présente parfois et de façon imprévisible des cristallisations qui rendent la préparation inutilisable. Le milieu de Grenier ne présente pas ces inconvénients. Les insectes peuvent être passés directement de l'alcool au milieu. Les ailes ont tendance à s'enrouler dans ce milieu, ce que l'on peut éviter simplement en les montant à part avec très peu de produit, la pression de la lamelle étant alors suffisante pour les étaler.

Les dessins du thorax sont à observer au binoculaire. Les taches des ailes doivent être examinées à la loupe. Elles sont parfois difficiles à mettre en évidence. Beaucoup d'auteurs conseillent de les examiner obliquement contre un fond sombre. Il nous paraît plus pratique de les examiner directement sur un fond clair. Les taches peuvent encore être vues, mais souvent très mal, au microscope au faible grossissement et avec un très faible éclairage. Les appendices céphaliques, les pièces buccales, les hypopygiums nécessitent les plus forts grossissements, parfois même l'immersion est nécessaire. Certaines nervures ne peuvent être vues sur tout leur trajet qu'au contraste de phase.

III. — Élevage des Culicoides

ÉLEVAGE DES ADULTES.

Les adultes capturés dans la nature ou obtenus au laboratoire à partir de stades immatures peuvent facilement être conservés en vie pendant un certain temps. Diverses cages ont été proposées dans ce but. Le principe consiste à pouvoir d'une part nourrir et assurer l'humidité nécessaire aux insectes et d'autre part, à leur permettre de pondre.

Il faut que les cages, qu'elles soient en verre ou en carton, possèdent deux ouvertures. L'une repose sur une feuille de papier buvard maintenue humide. Ceci assure l'humidité et sert de lieu de ponte. L'autre ouverture sert à introduire les aliments ou peut être appliquée sur les victimes à faire piquer. Des cages de moins d'un demi-litre peuvent contenir plusieurs centaines d'individus. Nous utilisons de préférence de grands bocaux de

verre d'une capacité de plus de 10 litres dont l'ouverture a été fermée par une plaque de matière plastique, dans laquelle est pratiquée une porte. Dans la cage, nous plaçons un grand récipient rempli d'eau et recouvert de tissus à mailles très fines (genre bas de nylon) qui assure l'humidité. Une boîte de Petri contenant du coton humide recouvert de papier buvard sert de lieu de ponte.

Les insectes vivants peuvent être manipulés après anesthésie au gaz carbonique. Malheureusement, le sommeil ne dépasse pas cinq minutes environ.

La nourriture des mâles est constituée de raisins secs ou de tout autre milieu sucré. Il ne faut pas les distribuer en trop grande abondance pour éviter que les *Culicoides* ne s'y engluent.

Cette nourriture est suffisante également pour assurer la ponte des espèces halophiles autogènes. Nous n'avons que rarement pu faire piquer les espèces captives et n'avons pas obtenu de ponte d'espèces agressives pour l'homme.

Divers auteurs se sont servi du lapin comme hôte et ont obtenu de bons résultats.

CONSERVATION DES ŒUFS.

Les pontes obtenues sur le papier filtre sont conservées intactes dans une boîte de Petri où l'humidité doit rester constante et forte. Après quelques jours a lieu l'éclosion.

ÉLEVAGE DES STADES LARVAIRES.

Les larves prélevées dans les gîtes naturels peuvent y être conservées très simplement. On rapporte au laboratoire suffisamment de boue provenant du gîte et on la place dans des bocaux d'une capacité de 2 à 3 litres qu'on recouvre d'une plaque de verre. Nous avons vu comment on peut isoler les larves.

La constitution de milieux artificiels pour conserver les larves écloses de ponte, pose des problèmes assez complexes. Il faudrait des milieux dépourvus d'autres espèces et néanmoins riches en aliments pour les larves. La stérilisation même par méthode progressive dénature les sols et les larves ne s'y développent pas.

Divers auteurs ont préconisé l'emploi de terrains sans larves (soit par stérilisation, soit n'en contenant pas naturellement) mélangés à de la bouse de vache, ou à de la levure et additionnés de charbon animal pulvérulent pour éviter les fermentations.

Ce procédé nous a surtout donné des déceptions.

Pour les espèces halophiles, nous nous servons de sols riches en humus mais non salés (nous admettons par définition qu'ils ne contiennent pas d'espèces halophiles; ce que nous vérifions). Nous ajoutons un peu de levure, du carbonate de chaux et 10 pour 1000 de NaCl.

Pour les larves isolées, selon le procédé de Kettle et Lawson, nous utilisons des tubes assez larges contenant une petite quantité de boues

riches, dont nous avons vérifié qu'elles ne contiennent pas d'autres larves. Une larve est introduite dans chaque tube et s'y développe plus ou moins bien.

LES NYMPHES.

Lorsque les nymphes apparaissent à la surface des bocaux d'élevage, on peut les recueillir avec une pipette ou à la pince et les placer dans un tube rempli d'eau et contenant une île en papier filtre sur laquelle elles peuvent grimper.

L'éclosion des adultes se produit en quelques jours avec un déchet très minime.

DEUXIÈME PARTIE

POSITION SYSTÉMATIQUE, CLASSIFICATION PARTICULARITÉS MORPHOLOGIQUES ET RÉPARTITION DES CULICOIDES DE FRANCE ET DES PAYS VOISINS

CHAPITRE PREMIER

DÉTÉRMINATION DU GENRE CULICOIDES

Le but de ce chapitre est de nous amener à distinguer le genre *Culicoides* des autres représentants de la superfamille des *Chironomoidea*. Nous verrons d'abord les différences entre Chironomes et Cératopogonidés, puis entre *Culicoides* et les autres genres de la famille des Cératopogonidés. Finalement, nous essayerons de classer les espèces françaises en un certain nombre de groupes.

A. — Différences entre Chironomes et Cératopogonidés

Il est étonnant de constater que les Chironomes et les Cératopogonidés furent longtemps considérés comme appartenant à la même famille. Les différences entre les *Chironomidae* et les *Ceratopogonidae* sont nombreuses. A l'œil nu, il est déjà facile de les distinguer. Les chironomes sont des moucherons de taille fort variable, allant de moins de 1mm à plus de 2 cm. Les chironomes ont, toutes proportions gardées, un vol assez ample, ils forment volontiers de véritables essaims. Leur marche sur les parois est rapide, entrecoupée de petits sauts. Leur prothorax proéminent leur donne un aspect bossu. Les mâles ont des antennes en panache ébouriffé.

Tout au contraire, les Cératopogonidés ont une taille petite et assez constante. Les plus grands exemplaires de la famille des *Palpomyia* et des *Stilobezzia* ne dépassent pas 5 mm, les plus petits *Brachypogon* atteignent 0,7 mm. Les cératopogonidés ne forment que très rarement des essaims véritables. Lorsqu'ils attaquent en masse, leurs rangs sont peu serrés mais interminables.

Leur vol est d'ailleurs très hésitant. Par contre, leur marche est lente, mais sans à-coups. Les antennes des mâles toujours pourvues d'un panache à soies couchées sur son axe, sont dirigées vers l'avant. Enfin, ils n'ont pas cet aspect bossu propre aux chironomes.

Des différences plus précises sont réunies dans le tableau suivant qui est une traduction partielle de celui établi par Edwards (1926).

CHIRONOMES	CERATOPOGONIDES
Pas de mandibules, pas de maxilles,	Ces organes présents.
Pas d'organe sensoriel sur le palpe.	Cet organe présent.
Soies de l'antenne dressées.	Soies couchées (surtout net chez les mâles).
Mâle : 1 ou 2 articles antennaires allongés.	Les 3 ou 4 derniers articles allongés.
Femelles : 1 seul article antennaire différent des autres.	Les 5 derniers articles allongés ou différents.
Pronotum prononcé et débordant sur la tête.	Pronotum peu marqué ne débordant jamais sur la tête.
Métanotum très développé et divisé en deux.	Métanotum moins marqué et non divisé.
Aile : nervure médiane non divisée.	Cette nervure toujours bifurquée (sauf chez *Brachypogon* et *Leptoconops*).
Pattes : la première est dirigée en avant et est la plus longue.	La première est la plus courte.
Pas d'ædeagus et paramères généralement absents.	Aedeagus et paramères toujours présents.

La confusion entre ces deux familles n'est donc guère possible.

B. — Distinction des genres de la famille des *Ceratopogonidae*

La quantité de genres que renferme la famille des Cératopogonidés a amené beaucoup de confusions. De plus, les synonymies sont ici fort nombreuses. Macfie (1940) a classé les genres en groupes et a reconnu de nombreuses synonymies. Dans son exposé, il indique d'abord une clef des groupes de genres. Ensuite, pour chaque groupe, il donne une clef qui permet d'arriver aux genres. A propos de chacun d'eux, il indique les synonymies. Nous ne pouvons faire mieux que de traduire la clef générale et celle des groupes *Culicoides* et *Leptoconops* qui seuls ont un intérêt médical en France. Nous abandonnerons ensuite le genre *Leptoconops* qui est limité au sud de la France.

CLEF DES GROUPES DE GENRES (Macfie)

1 – Pas de nervure transverse, M non fourchue, antenne femelle de 12 à 14 articles . . . . . *Leptoconops*
– Une nervure transverse, M fourchue (en général) 2

2 – Empodium important (tout au moins chez les femelles) . *Forcipomyia*
– Empodium mince ou rudimentaire 3

3 – M pédiculée (c'est-à-dire fourchue loin de l'abouchement de T) . . 4
– M sessile (c'est-à-dire fourchue sur ou en amont de T) 7

4 – R2 habituellement présente, deux cellules radiales, l'une ou les deux peuvent être oblitérées, macrotriches habituellement abondantes 5
– R2 présente ou absente; si elle est présente, la 2e cellule radiale est plus longue que la première, macrotriches absentes ou petites. . . . . *Stilobezzia*

5 – 1re cellule radiale complètement (ou presque) fermée. La 2e cellule radiale si elle est ouverte, est terminée en carré. Il n'y a pas d'empreinte humérale. Les 4 derniers articles de l'antenne du mâle, sont allongés : les yeux sont pubescents, les macrotriches sur les ailes abondantes . . . . . *Dasyhelea*
– Cellules radiales ouvertes toutes les deux; la deuxième n'est pas terminée en carré. Les trois derniers articles des antennes des mâles sont allongés 6

6 – Crochets tarsaux de la femelle minces et égaux, yeux nus en général, microtriches toujours présentes. . . . . *Culicoides*
– Crochets de la femelle plus longs, égaux ou non, yeux pubescents, pas de microtriches; deux cellules radiales égales . . . *Ceratopogon*

7 – Thorax étroit en avant (de ce fait il est conique) . . . . *Macropeza*
– Thorax non étroit en avant 8

8 – R2 présente, deux cellules radiales . . . . . *Palpomyia*
– R2 absente, une seule cellule radiale . . . . . *Bezzia*

CLEF DU GROUPE *LEPTOCONOPS*

1 – Lamelle très courte, front très poilu ou spiculé. . *Styloconops* Kief. Syn. : *Acanthoconops*, Carter.
– Lamelles allongées, front glabre ou avec une seule paire de poils entre les yeux 2

2 – Antennes de la femelle composées de 14 segments . . . . . *Leptoconops* Skuse Syn. : (*Terseslhes* Town. *Centrotypus* Grassi, *Mycterotypus* Noe, *Schizoconops* Kief., *Proterseslhes* Kief., *Mycteromyia* Lutz).
– Antennes de la femelle composées de 13 segments. *Holoconops* Kief. Syn. : (*Leptoconops* auct. *partim.*, *Mycterotypus* auct. *partim.*).
– Antennes de la femelle composées de 12 segments. *Microcops* Kief.

CLEF DU GROUPE DES *CULICOIDES*

1 – Antennes des deux sexes avec le premier article du flagelle aussi large que le scape . . . . . *Diplosella* Kief.
– Cet article plus étroit que le scape 2

2 – Premier article du palpe armé d'une dent latérale à sa base . . . . . *Oxyhelea* KIEF.

– Palpe inerme . . . . . *Culicoides* LATR.

Syn. : (*Oecacta* POEY, *Psychophoena* PHILIPPI, *Haematomyidium* GOELDI, *Colocripus* BRÈTHES, *Haemophoructus* MACFIE, *Synhelea* KIEF., *Prosapelma* KIEF. (?).

C. — Classification des espèces du genre *Culicoides*

Le nombre de *Culicoides* actuellement connus dans le monde est énorme. Celui des *Culicoides* à découvrir encore, est imprévisible. Pour prévoir le nombre d'espèces contenues dans un genre on établit une courbe ayant en ordonnée le nombre d'espèces découvertes annuellement et en abscisse le temps exprimé en années. En extrapolant la courbe, on peut calculer la surface qu'elle délimitera et donc le nombre total d'espèces existant dans le genre. Ces calculs sont fort réjouissants pour l'esprit mais souvent sans grand intérêt réel. La courbe du nombre de découvertes d'espèces de *Culicoides* par année est en dents de scie. Il paraît bien hasardeux de vouloir la compléter.

Quoi qu'il en soit, il faut déjà classer les espèces actuellement connues. Les classifications valables pour certaines grandes régions ne le sont guère pour d'autres. Nous verrons plus loin le peu de rapports existant entre la classification proposée, par exemple, par VARGAS (1959) et les espèces connues en Europe.

Ce qui manque essentiellement pour classer les espèces, sont des critères à la fois valables aux yeux de tous les auteurs et applicables à toutes les espèces. Les critères les plus anciennement employés, en matière de *Culicoides* sont la coloration et les macrotriches des ailes. Puis les classifications se sont fondées sur les caractères des hypopygiums mâles. Plus récemment de nouveaux critères sont apparus : les sensilles des antennes femelles, les indices antennaires (CAMPBELL et PELHAM-CLINTON), les épines du peigne tibial (LEWIS), la disposition et le nombre des soies du scutellum (Das Gupta). Tous ces caractères ont une très grande valeur, mais des classifications fondées uniquement sur eux aboutiraient à des monstruosités. C'est pourquoi dans l'état actuel de nos connaissances, il apparaît que toute classification est purement arbitraire. Des groupes fondés sur la morphologie alaire seront invalidés par celle des hypopygiums. Les caractères de ces hypopygiums correspondent souvent à certaines dispositions des sensilles, mais pas toujours.

Pour classer les espèces que nous avons trouvées, il a bien fallu créer des catégories. Nous avons utilisé, au risque de multiplier les groupes, à la fois les caractères alaires, la morphologie des hypopygiums mâles et la disposition des sensilles. Cette classification tout à fait artificielle présente le seul avantage de mettre ensemble les espèces ayant « un air de parenté ». Plusieurs groupes ainsi définis sont d'ailleurs parfaitement classiques et

répondent assez souvent à ceux définis récemment par CAMPBELL et PELHAM-CLINTON.

CLASSIFICATION DES ESPÈCES EN GROUPES

Nous indiquerons à propos de chaque groupe défini les espèces françaises mal connues et des espèces étrangères, proches géographiquement que nous ne savons comment classer mais que nous pourrions rapprocher, de l'un ou l'autre groupe. Tout ceci compliquera quelque peu la lecture; nous préférons néanmoins indiquer ces espèces qui sont fort susceptibles d'exister dans nos régions. Dans chaque groupe, nous trouverons donc l'une ou l'autre des catégories suivantes :

1 – *Culicoides* appartenant au groupe, et connus en France.

2 – *Culicoides* existant en France, dont nous ne possédons pas de description suffisante pour les mettre avec certitude dans un groupe, mais que nous pensons en être très proches.

3 – Espèces étrangères appartenant au groupe défini.

4 – Espèces étrangères (voisines géographiquement), qui par certains de leurs caractères se rapprochent du groupe défini (1).

Nous les désignerons comme :

— *Culicoides* signalés en France;
— *Culicoides* français proches du groupe;
— *Culicoides* du groupe non connus en France;
— *Culicoides* proches du groupe, non connus en France.

PREMIER GROUPE :
CULICOIDES A AILES SANS TACHES

Ce groupe fort vaste comprend le quart des espèces et doit être divisé en un certain nombre de sous-groupes. Nous verrons à propos des caractères morphologiques particuliers des espèces, qu'il existe à proximité de la France un assez grand nombre de *Culicoides* à ailes sans taches qui ne font pas partie des sous-groupes proposés ici. Nous dirons un mot à leur propos, sans les classer.

(1) Les définitions que nous donnerons en tête des groupes ne peuvent évidemment pas être étendues aux catégories « *Culicoides* proches » du groupe qui, nous le précisons encore, ne sont à rapprocher de l'un ou l'autre groupe que par un ou quelques caractères.

a) SOUS-GROUPE *HELIOPHILUS*

Les ailes ne dépassent pas 1,4 mm.

Mâle. — Apodème ventral du coxite simple; aedeagus rectangulaire; membrane nue.

Femelle. — Pas de sensilles sur les articles antennaires 4 à 10.

Culicoides signalés en France : *C. heliophilus* Ed., *C. pseudoheliophilus* C. et Kr, *C. derisor* C. et Kr.

Culicoides proches du groupe, décrits par Kieffer, hors de France : *C. albihalter* Kief., *C. latipennis* Kief.

b) SOUS-GROUPE *VEXANS*

Les ailes dépassent généralement 1,4 mm.

Mâle. — Apodème ventral en forme de chaussure; aedeagus plus ou moins triangulaire; membrane nue sauf chez *C. albicans.*

Femelle. — La répartition des sensilles sur les articles 4 à 10 est très variable. Sauf parfois chez *C. brunnicans*, ils manquent toujours sur l'un ou parfois tous ces articles.

Culicoides signalés en France : *C. vexans* St., *C. albicans* Wr., *C. brunnicans* Ed.

c) SOUS-GROUPE *SEGNIS*

Les ailes dépassent généralement 1,4 mm.

Mâle. — Apodème ventral simple mais épais; aedeagus réduit, en bec de cruche; paramères très épais; membrane généralement nue.

Femelle. — Des sensilles sur les articles 4 à 10.

Culicoides signalés en France : *C. segnis* Cp. et P.-C., *C. riouxi* C. et Kr., en France et en Suisse : *C. reconditus* Cp. et P.-C.

d) SOUS-GROUPE *MINUTISSIMUS*

Les ailes ne dépassent pas 1,1 mm.

Mâle. — Corps de l'aedeagus très petit, voire absent; paramères épaissis à leur extrémité; membrane nue ou peu spiculée.

Femelle. — Des sensilles sur les articles 4 à 10.

Culicoides signalés en France : *C. pumilus* Wr. sensu, C. et Kr., *C. minutissimus* Zt (?).

Culicoides non connus en France : *C. pumilus* Wr. sensu Remm., *C. nanulus* Kief, *C. tugaicus* Dzhafarov.

e) SOUS-GROUPE *CITRINELLUS*

Les ailes ne dépassent pas 1,4 mm.

Mâle. — Corps de l'aedeagus rectangulaire; paramères poilus; apodème ventral en forme de chaussure (?).

Femelle. — Disposition des sensilles inconnue.

Culicoides existant en France : *C. citrinellus* Kief.

Culicoides du groupe, non connus en France : *C. mosulensis* Khalaf, *C. pallidus* Khalaf, *C. turkmenicus* Gu.

f) SOUS-GROUPE *CHAETOPHTALMUS*

Mâles inconnus.

Aile de plus de 1,4 mm, yeux fortement pubescents; des sensilles sur tous les articles, sauf sur 4 et 6, sur 5 parfois.

Culicoides existant en France : *C. setosus* Gu.

Culicoides du groupe (?) non connu en France : *C. chaetophtalmus* Amosova.

DEUXIÈME GROUPE : *FASCIPENNIS*

Les ailes sont de taille variable. Leur teinte de fond est légèrement foncée et elles présentent des taches claires dans leur moitié proximale seulement. Il n'y a jamais de tache dans la cellule m 1. La deuxième cellule radiale est entièrement sombre.

Mâle. — Aedeagus trapézoïdal; paramères simples; membrane spiculée; apodème ventral simple ou absent.

Femelle. — Pas de sensilles sur les articles 4 à 10.

Culicoides signalés en France : *C. fascipennis* St., *C. subfascipennis analis* Kief., *C. pallidicornis* Kief., *C. achrayi* Kettle et Lawson, *C. nigrosignatus* Kief. (?).

Culicoïdes du groupe non connu en France : *C. tentorius* Aust., *C. odiatus* Aust., *C. susae* Kief., *C. subfascipennis* s. s. Kief., *C. bigultatus* Coquillett.

TROISIÈME GROUPE : *SPHAGNUMENSIS*

Les ailes comme précédemment présentent des taches dans leur moitié basale, parfois aussi à leur extrémité. Il y a toujours une tache dans la base de la cellule m 1.

Mâle. — Aedeagus triangulaire; membrane nue; apodème ventral absent.

Femelle. — Des sensilles sur tous les articles du flagelle; une seule spermathèque; indice antennaire dépassant souvent 2,0.

Culicoides signalés en France : *C. sphagnumensis* var. *vogesicus*, *C. carjalaensis* Gluch.

Culicoides proches du groupe non connus en France : *C. alaskensis* Wirth, *C. kurensis* Dzhafarov.

Culicoides du groupe, non connu en France : *C. sphagnumensis* William (type).

QUATRIÈME GROUPE : *ACCRAENSIS*

Les ailes des espèces de ce groupe ont des taches disposées comme chez *C. subfascipennis* (groupe « *fascipennis* »). Dans la région équatoriale, elles présentent des taches à l'extrémité de l'aile.

Mâle. — Hypopygium typique avec des lobes supplémentaires sur les paramères. Paramères en griffes.

Femelle. — Des sensilles sur les articles 4 à 10; troisième article du palpe très grand et de forme spéciale.

Culicoides signalés en France : *C. accraensis* C., I. et M., *C. longipennis* Khalaf.

Culicoides du groupe ou proches du groupe non connus en France : *C. similis* C., I. et M., *C. similis* var *baghdadensis* Khalaf, *C. flavisimilis* Dzhafarov, *C. sahariensis* Kief.

CINQUIÈME GROUPE : *ODIBILIS-SIMULATOR*

Les ailes des espèces de ce groupe présentent des taches claires sur fond sombre. Ces taches (sauf chez *C. maritimus* et *C. agathensis*) touchent le bord distal de l'aile. Le thorax ne présente pas de dessins en forme de petits points (sauf chez *C. duddingsloni*). La deuxième cellule radiale (sauf chez *C. pictipennis* et *C. agathensis*) est entièrement comprise dans une zone sombre.

a) SOUS-GROUPE *ODIBILIS*

Dans ce sous-groupe, les ailes ont une tache claire à la base de la fourche médiane.

Mâle. — Aedeagus à bords convergents (généralement) ; apodème ventral simple et mince (ou absent).

Femelle. — Des sensilles sur tous les articles (sauf chez *C. clastrieri*).

Culicoides signalés en France : *C. odibilis* Aust., *C. pictipennis* St., *C. maritimus* Kief. et variété *paucisensillatus*, *C. agathensis* Callot, Krémer et Rioux, *C. cataneii* Clastrier, *C. duddingstoni* Kettle et Lawson, *C. clastrieri* Callot, Krémer et Déduit.

Culicoides du groupe (?) non connus en France : *C. saevanicus* Dzhafarov, *C. neavei* Aust., *C. caspius* Gutz., *C. schultzei* End., *C. pictimargo* Tah., *C. gejgelensis* Dzhafarol.

b) SOUS-GROUPE *SIMULATOR*

Ici les ailes ne présentent pas de taches à la base de la cellule m 1. Il y en a une, comme dans le sous-groupe précédent, à son extrémité.

Mâle. — Aedeagus à bords parallèles ; apodème ventral simple et souvent épais.

Femelle. — Sensilles variables.

Culicoides signalés en France : *C. begueli* Cl., *C. haranti* Rioux, Descous et Pech, *C. musilator* Krémer et Callot.

Culicoides du groupe non connus en France : *C. simulator* Ed., *C. nanus* Root et Hoffman, *C. simulans* Root et Hoffman.

Culicoides proches du groupe : *C. arboreus* Gu.

SIXIÈME GROUPE : *CULICOIDES* A AFFINITÉ INCERTAINE

Ce groupe est très artificiel. Il renferme des espèces réunissant des caractères de plusieurs autres groupes. Pour désigner les différents types, nous indiquons d'abord le groupe auquel appartiennent les caractères alaires et ensuite le groupe ayant une morphologie des hypopygiums semblables. Nous placerons également dans ce groupe, *C. furcillatus* et *C. heteroclitus* que nous ne savons en réalité pas classer.

a) TYPE *SIMULATOR-SUBFASCIPENNIS*

Les ailes sont identiques à celles du groupe « *simulator* » ; les genitalia semblables à celles du groupe « *fascipennis* » et en particulier à celles de *C. subfascipennis.*

Culicoides signalés en France : *C. picturalus* Krémer et Déduit.

b) TYPE *SUBFASCIPENNIS-SIMULATOR*

Les caractères sont empruntés de façon inverse aux groupes indiqués précédemment.

Culicoides signalés en France : *C. cubitalis* Ed., *C. begueli* Cl. (Nous avons déjà mentionné cette espèce dans le groupe « *simulator* ». Cependant, la forme que nous avons trouvée dans le Midi méditerranéen est à placer ici, car elle correspond au type décrit par Clastrier, sans taches à l'extrémité des ailes.) *C. jurensis* Callot, Krémer et Déduit.

c) TYPE *SIMULATOR-VEXANS*

Les ailes ont une morphologie analogue à celles de *C. simulator*. Les genitalia mâles rappellent ceux de *C. vexans*. Les sensilles des femelles ont une disposition variable.

Culicoides signalés en France : *C. truncorum* Ed., *C. sylvarum* Callot et Krémer.

Culicoides proches du groupe, non connus en France : *C. algeriensis* Cl. *C. cavaticus*, Wirth et Jones.

C. FURCILLATUS

Mâle. — Paramères fourchues, processus très pointus et divergents.

Femelle. — Pas de sensilles sur les articles 4 à 6, parfois 7 et 8, présents sur les autres.

C. HETEROCLITUS

Mâle. — Paramères soudés et en forme de cuillère.

Femelle. — Des sensilles sur tous les articles (exceptionnellement absents sur le 8e article.

SEPTIÈME GROUPE : *OBSOLETUS*

Les ailes présentent des plages claires et des plages sombres. La deuxième cellule radiale est en partie comprise dans une tache claire. Les zones sombres peuvent être difficiles à mettre en évidence (c'est le cas surtout chez *C. chiopterus*). Les macrotriches sont peu nombreuses et elles ne dépassent pas deux en nombre, dans la cellule anale.

Mâle. — Processus de la lamelle absent ou rudimentaire; paramères parfois poilus à leur extrémité; apodème ventral long et épais (souvent); membrane nue sauf chez *C. dewulfi*.

Femelle. — Pas de sensilles sur les articles 4 à 10.

Culicoides signalés en France : *C. obsoletus* Mg., *C. chiopterus* Mg., *C. dewulfi* Gtg., *C. scoticus* Downes et Kettle.

Culicoides proches du groupe, non connus en France : *C. sanguisugus* Coq., *C. sinanoensis* Tok., *C. okumensis* Arnaud, *C. kitaokai* Tok., *C. iraquensis*, Khalaf, *C. obsoletiformis* Amosova.

HUITIÈME GROUPE : *PULICARIS* *SENSU LATO*

L'hypopygium de la plupart des espèces de ce groupe est caractéristique. Les processus terminaux de la lamelle sont petits, souvent en forme de crochets dont le bord interne est convergent avec celui du côté opposé, en arrière de la lamelle. Les femelles n'ont pas de sensilles sur les articles 4 à 10. La deuxième cellule radiale de l'aile est toujours comprise en partie dans une tache claire. Troisième article du palpe de la femelle à nombreuses dépressions sensorielles.

a) SOUS-GROUPE *PULICARIS*

Les ailes ont une couleur claire et elles sont ornées de taches sombres bien limitées. Il y a en général une tache sombre dans la cellule cubitale.

L'hypopygium mâle présente des processus terminaux en crochets ou en épines. Le corps de l'aedeagus est formé des prolongements des bras.

Culicoides signalés en France : *C. pulicaris* (L.), *C. punctatus* (Mg.) *sensu* Downes et Ket., *C. halophilus* Kief., *C. lupicaris* Downes et Kettle, *C. pulicaris setosinervis* Kief.

b) SOUS-GROUPE *IMPUNCTATUS*

Les ailes ont une teinte de fond sombre. Elles présentent des zones plus ou moins circulaires claires. Il n'y a en général pas de tache sombre dans la cellule cubitale.

Culicoides signalés en France et en Suisse : *C. impunctatus* Gtg., *C. delta* Ed.

c) SOUS-GROUPE *GRISESCENS*

Les ailes sont proches de celles du sous-groupe précédent. Les genitalia par contre sont assez différentes de celles des deux sous-groupes précédents. Le bord distal de la lamelle est convexe. Les processus sont petits, mais non en forme d'épine.

Culicoides signalés en France et en Suisse : *C. grisescens* Ed.
C. fagineus Ed.

Culicoides proche du groupe, non connu en France : *C. poperinghensis* Gtg. (cette espèce assure peut-être avec *C. pictipennis* la transition avec le groupe *odibilis*).

NEUVIÈME GROUPE : *SALINARIUS*

Le thorax présente de petites taches sombres. Les ailes sont tachées de clair. Les taches de l'extrémité sont séparées du bord distal par une zone sombre plus ou moins importante. La deuxième cellule radiale est sombre.

Mâle. — Aedeagus plus ou moins trapezoïdal; membrane spiculée; apodèmes ventraux petits ou absents.

Femelle. — Des sensilles sur les articles 4 à 10 inclus; une seule spermathèque.

Culicoides signalés en France : *C. circumscriptus* Kief., *C. salinarius* Kief.

Culicoides du groupe, non connus en France : *C. machardyi* Cp. et P.-C.

Culicoides proches du groupe, non connus en France; nous rangeons en fait ici, un certain nombre d'espèces signalées assez près de France et qui n'ont avec le groupe « *salinarius* » que des rapports très lointains. Nous les plaçons ici parce que leurs ailes sont assez proches de celles de ce groupe : *C. desertorum* Gu., *C. koreensis* Arn., *C. litoreus* Amosova, *C. dendrophilus* Amosova.

DIXIÈME GROUPE : *STIGMA-NUBECULOSUS*

Les paramères des hypopygiums mâles sont soudés par leur milieu. L'aedeagus, sauf chez *C. nubeculosus*, est bifide. Les femelles ne présentent pas de sensilles sur les articles 4 à 5, 6 et 7 en général, et 11 à 15. Elles n'ont qu'une spermathèque.

a) SOUS-GROUPE *STIGMA*

Les ailes sont blanches et ne présentent qu'une seule tache noire sur la deuxième cellule radiale.

Culicoides trouvés en France : *C. helveticus* Callot, Krémer, Déduit, *C. stigmoides* Callot, Krémer, Déduit, *C. stigma* Mg.

Culicoides du groupe, non connu en France : *C. parroti* Kief.

b) SOUS-GROUPE *NUBECULOSUS*

Les ailes sont plus grandes que dans le groupe précédent. L'ensemble de leurs taches sombres et claires leur donne un aspect nuageux. En gros, la disposition des taches sombres est analogue à celle du groupe « *pulicaris* », mais les taches ont des limites bien moins nettes et la deuxième cellule radiale est entièrement sombre.

Culicoides signalés en France : *C. nubeculosus* Mg., *C. riethi* Kief.

Culicoides du groupe, non connu en France : *C. punctlicollis* Becker.

Nous n'avons indiqué dans cette classification, qui est en même temps le plan de la suite de ce travail, que les points indispensables à son établissement. Plus de détails sur les espèces et la discussion de la classification seront donnés au fur et à mesure de l'étude des espèces.

Comme nous l'avons déjà indiqué, il est difficile de faire correspondre les groupes de *Culicoides* que nous considérons et ceux indiqués par Vargas. En se servant des clefs données par cet auteur, nous trouvons que la plupart de nos espèces qui sont à placer dans un sous-genre par leurs caractères alaires et thoraciques sont à mettre dans un autre, par la morphologie de leurs hypopygiums. Quatre sous-genres cependant correspondent à nos groupes. Ce sont le sous-genre *Avaritia* Fox pour le groupe « *obsoletus* », le sous-genre *Culicoides* Latreille *sensu stricto* pour le groupe « *pulicaris* », le sous-genre *Beltranmyia* Vargas pour le groupe « *salinarius* » et le sous-genre *Monoculicoides* Khalaf pour le groupe « *nubeculosus* ». La classification en sous-genres des espèces d'URSS qu'a tentée Vargas en se servant des textes de Gutzevitch, ne nous paraît pas tout à fait satisfaisante, ainsi des espèces aussi proches que *C. obsoletus* et *C. chioplerus* sont rangées dans des sous-genres différents.

Indiquons encore ici la classification proposée par Campbell et Pelham-Clinton pour les espèces de Grande-Bretagne (1).

1 – Groupe « *cameroni* » : *C. cameroni*.

2 – Groupe « *segnis* » : *C. minutissimus*, *C. segnis*, *C. reconditus* (*C. bottimeri*, Wirth, *C. immaculatus* Lee et Reye, *C. stilobezzioides* Foote et Prat).

3 – Groupe « *nubeculosus* » : *C. stigma*, *C. parroti*, *C. riethi*, *C. punctlicollis*, *C. nubeculosus* (*C. homotomus* Kief, *C. cornutus* de Meillon).

4 – Groupe « *salinarius* » : *C. machardyi*, *C. salinarius*, *C. circumscriptus*.

5 – Groupe « *odibilis* » : *C. duddingsloni*, *C. maritimus*, *C. simulator*, *C. pictipennis*, *C. odibilis*, *C. cubitalis* (*C. nanus*, *C. kibunensis* Tok., *C. pictimargo* Tok).

(1) Les espèces mises entre parenthèses ne sont pas des espèces de Grande-Bretagne, elles sont mentionnées par les auteurs comme appartenant aux groupes proposés.

6 – Groupe « *heliophilus* » : *C. heliophilus*.

7 – Groupe « *fascipennis* » : les espèces que nous avons mises dans le même groupe *(vide supra)*.

8 – Groupe « *vexans* » : *C. truncorum*, *C. albicans*, *C. vexans*, *C. brunnicans*.

9 – Groupe « *poperinghensis* » : *C. poperinghensis* (groupe *spinosus* d'Amérique).

10 – Groupe « *obsoletus* » : *C. obsoletus*, *C. chiopterus*, *C. dewulfi*, *C. scoticus* (*C. sinanoensis* Tok., *C. kitaokai* Tok., *C. robertsi* Lee et reye).

11 – Groupe « *pulicaris* » : *C. grisescens*, *C. fagineus*, *C. impunctatus*, *C. delta*, *C. lupicaris*, *C. pulicaris*, *C. punctatus*, *C. halophilus* (les groupes *cockerellii* et *pulicaris* de Khalaf).

Nous avons, comme il ressort de ce tableau, conservé autant que possible la classification proposée par les auteurs. Nous avons cependant changé de place certaines espèces et nous avons dû instaurer de nouveaux groupes.

D. — Liste des espèces de France ou de Suisse observées postérieurement aux travaux de J.-J. Kieffer

Nous donnons ici la liste des *Culicoides* connus actuellement en France et en Suisse. Nous n'y avons pas inclus les espèces décrites par Kieffer et qui n'ont plus été retrouvées ni étudiées depuis ses travaux.

C. heliophilus Ed.
C. pseudoheliophilus C. et Kr.
C. derisor C. et Kr.
C. vexans St.
C. albicans Wr.
C. brunnicans Ed.
C. segnis Cp et P.-C.
C. riouxi Callot et Krémer.
C. pumilus Wr.
(?) *C. minutissimus* Zt.
* *C. citrinellus* Kief.
C. setosus Gu.
C. fascipennis St.
C. subfascipennis analis Kief.
C. pallidicornis Kief.
C. achrayi K. et La.
C. carjalaensis Gl.
C. sphagnumensis Wl. *var vogesicus* Krémer et Callot.
C. accraensis C.I.M.
C. longipennis Khalaf.
C. odibilis Aust.
C. pictipennis St.
C. maritimus Kief.
C. duddingstoni Kettle et Lawson.
C. clastrieri Callot, Krémer et Déduit.
C. musilator Krémer et Callot
C. haranti Rioux, Descoux et Pech.
C. begueti Clastrier.
C. picturatus Krémer et Déduit.
C. cubitalis Ed.
C. furcillatus C., Kr. et P.
C. heteroclitus CP. et P.-C.
C. heteroclitus Kr. et C.
C. maritimus paucisensillatus Callot, Krémer et Rioux.
C. agathensis Callot, Krémer et Rioux.

C. truncorum Ed.
C. sylvarum Callot et Krémer.
C. obsoletus Mg.
C. chiopterus Mg.
C. dewulfi Gtg.
C. scolicus Downes et Kettle.
C. pulicaris (L.).
C. punctatus Mg.
C. halophilus Kief.
C. lupicaris Downes et Kettle.
C. impunctatus Gtg.
C. grisescens Ed.
C. fagineus Ed.

(?) *C. delta* Ed.
C. circumscriptus Kief.
C. salinarius Kief.
* *C. stigma* Mg.
C. riethi Kief.
C. nubeculosus Mg.
C. stigmoides Callot, Krémer et Déduit.
C. jurensis Callot, Krémer et Déduit.
C. helveticus Callot, Krémer et Déduit.
* *C. pulicaris setosinervis* Kief.
C. catalanii Clastrier.

N. B. — Nous n'avons pas retrouvé personnellement les espèces dont le nom est précédé d'un astérique : l'existence en France de celles précédées d'un point d'interrogation n'est pas certaine.

La variété des espèces actuellement connues dans nos régions justifiera les nombreuses digressions que nous ferons hors des limites de notre sujet. De nombreuses espèces en effet posent des problèmes de diagnose avec des espèces parfois géographiquement éloignées.

CHAPITRE II

MORPHOLOGIE, SYNONYMIE, ET RÉPARTITION DES ESPÈCES FRANÇAISES ET DES ESPÈCES QUI LEUR SONT PROCHES PAR LEUR SITUATION GÉOGRAPHIQUE OU LEUR POSITION SYSTÉMATIQUE

PREMIER GROUPE : *CULICOIDES* A AILES SANS TACHES

A. — Espèces qui n'entrent pas dans les sous-groupes établis

Nous étudierons rapidement ici diverses espèces signalées dans des régions proches de la France. Leur morphologie ne permet pas de les classer avec certitude dans l'un ou l'autre de nos groupes. C'est pourquoi nous les isolons en tête de ce chapitre. Ce sont des espèces décrites récemment à l'étranger avec les précisions morphologiques nécessaires, et des espèces décrites par KIEFFER selon les normes de son époque.

a) *CULICOIDES* NON CONNUS EN FRANCE

Culicoides langeroni KIEFFER 1921. *Arch Inst. Past. Afr. Nord*, I : 262. (Fig 40, 41, 42, 43).
Lit : KRÉMER 1961. *Arch. Inst. Past. Alg.*, XXXIX : 438-440.

Espèce très petite. Les ailes ne dépassent pas 1,2 mm. Couleur générale jaune clair. Nous avons pu examiner les cotypes de cette espèce. Les ailes

sont abondamment pourvues de macrotriches sauf dans les cellules sous-costales et basales.

Mâle. — Articles du palpe dans le rapport : 10/12,5/7/7; articles des antennes : 18/8/7/7/7/7/6,5/6,5/6,5/9/21,5/15,5/17,5.

Les ailes n'atteignent pas 1 mm. Hypopygium long et assez mince. Lamelle à bord postérieur convexe et fortement entaillé. Membrane nue.

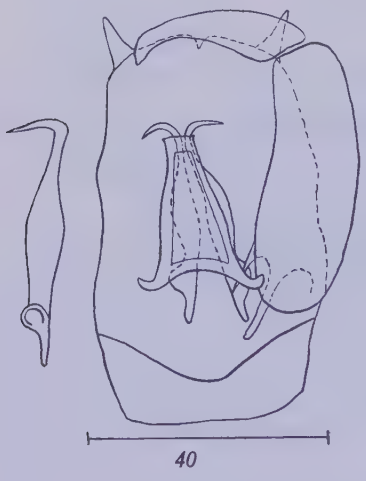


Fig. 40.
Culicoides langeroni Kief.
Hypopygium mâle, paramère reproduit à gauche quelque peu agrandi par rapport au reste de l'hypopygium.

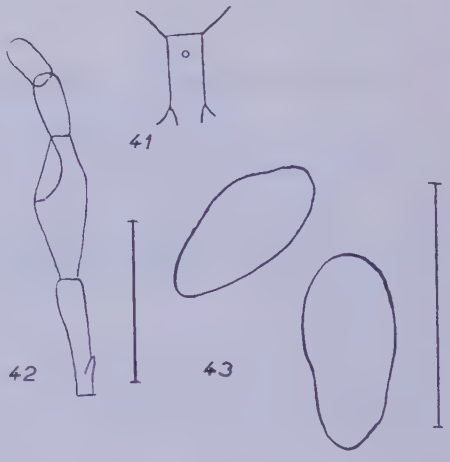


Fig. 41 à 43.
Culicoides langeroni Kief.
Fig. 41. — Écartement des yeux.
Fig. 42. — Palpe de la femelle.
Fig. 43. — Spermathèques.

Aedeagus trapézoïdal ses bords assez fortement marqués. Paramères très longs. Coxite assez mince. L'apodème ventral est modérément long et mince, l'apodème dorsal, par contre est très long et épais.

Femelle. — Yeux très largement séparés.

Le palpe présente un troisième article losangique dont tout un côté est formé par l'ouverture d'une profonde fossette sensorielle. Maxilles et mandibules pourvues de dents.

Articles du palpe dans le rapport : 18/21/7,5/7.

Premier article du flagelle antennaire claviforme. Les suivants ont une forme de tonneau. Les articles 12 à 14 ont une forme de fût de canon, le dernier a la forme d'une pomme de pin. Les articles sont dans le rapport : 9/6,5/6,5/7/7/7,5/7,5/8/11/11/13/12/15. Les articles 3, 4, 5, 6, 11, 12, 13, 14 présentent des sensilles. L'indice antennaire est de 1.22. Deux grandes spermathèques allongées soit piriformes, soit légèrement en bissac.

Peigne tibial composé de quatre épines principales dont les rapports sont comme 9/10/8,5/8,5.

Cette espèce n'a pas été signalée depuis les travaux de Kieffer ailleurs qu'en Tunisie.

Culicoides saevus KIEFFER 1922, *Arch. Inst. Past. Afr. Nord*, II : 506. (Fig. 44).

Lit : GUTZEVICH 1959, *Rev. Ent. U.R.S.S.*, XXXVIII : 680. ROMAN et SICART 1952, GOETGHEBUER et LENZ 1933 in LINDNER.

Syn. : *C. drenskii* ZILAHI 1934 (?) in GUTZEVICH 1960.

Cette espèce est petite. Thorax brun et présentant sur les exemplaires frais de petits points noirs. Pattes jaunâtres. Il n'y a pas de macrotriches dans la cellule basale. Les deux cellule radiales sont presque soudées.

L'hypopygium du mâle est tout à fait typique et nous pouvons remarquer sur le schéma qu'en donne GUTZEVICH que la lamelle n'est pas fendue : son bord postérieur est convexe. Processus longs et droits. L'aedeagus a des bras assez fins. Le corps est petit. Paramères longs et droits. Les renflements de la base à peine marqués. Apodème ventral en forme de chaussure et très allongé. Apodème dorsal mince. Le neuvième sternite est très court et son échancrure est peu marquée.

Les femelles présentent trois spermathèques fonctionnelles, de forme particulière à large col sans rétrécissement chitinisé. Les antennes ont des sensilles sur les articles 3 et de 7 à 10.

L'indice antennaire est de 0,9 environ. Les longueurs des articles sont comme : 14,5/10/10/10/11/11/11/12/14/14/14,5/15/22. Les yeux sont largement écartés. Le palpe présente un troisième article volumineux.

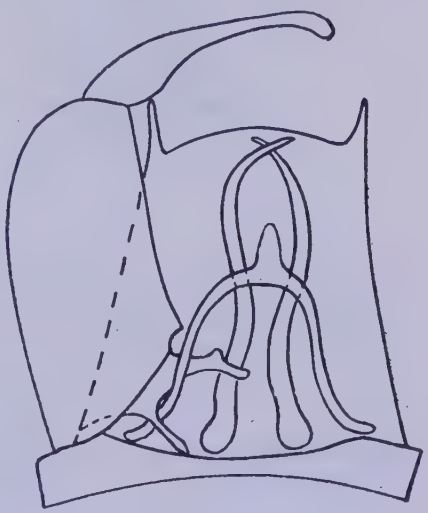


FIG. 44

C. saevus KIEF. : Hypopygium mâle (d'après GUTZEVICH).

KIEFFER a décrit cette espèce d'Algérie. Elle a été retrouvée en Russie et en Tunisie.

Culicoides tauricus GUTZEVICH 1959. *Rev. Ent. U.R.S.S.*, XXXVIII : 677.

(Fig. 45, 46, 47, 48).

Cette espèce par son hypopygium est assez proche de *C. saevus*. On peut noter les différences suivantes : Aedeagus formé d'une simple arche réunissant les bras, sans ébauche de corps. Apodème ventral du coxite long et très large jusqu'à son extrémité. Membrane basale spiculée. Paramères rectilignes.

La femelle a trois spermathèques en forme de haricot. Ce caractère est presque suffisant pour reconnaître l'espèce. Yeux écartés et réunis au-dessus

de la soie médiane par une bande épaisse et triangulaire. Troisième article du palpe modérément renflé et présentant une fossette unique assez profonde.

Cette espèce n'a pas encore été trouvée hors d'U.R.S.S.

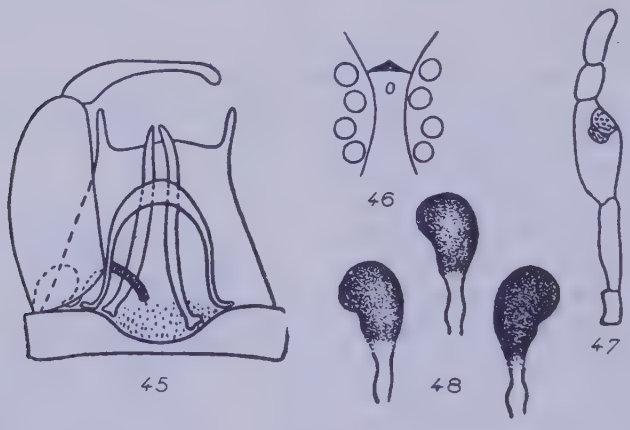


Fig. 45 à 48. — *Culicoides tauricus* Gu. (d'après l'auteur).

Fig. 45. — Hypopygium mâle.
Fig. 46. — Écartement des yeux.
Fig. 47. — Palpe femelle.
Fig. 48. — Spermathèques.

Culicoides ibericus Dzhafarov 1964, *Izdal. Akad. Nauk. Azer. S.S.R.* : p. 342 et 355.

Petite espèce à ailes sans taches, abdomen vert bouteille.

Mâle. - Hypopygium de forme caractéristique, aedeagus réduit à une simple arche dont le sommet présente un léger méplat. Paramères droits et pratiquement sans renflements. Apodèmes ventraux et dorsaux fortement chitinisés. Sternite échancré selon un V large à pente douce. Membrane nue.

Femelle. - Trois spermathèques fonctionnelles de forme caractéristique avec une partie centrale globuleuse sur laquelle s'articule d'un côté un diverticule courbe et strié, et de l'autre un col non chitinisé, long et allant s'élargissant.

Yeux écartés. Troisième article du palpe peu renflé. Longueurs des articles comme : 15/13/5,5/6.

Longueurs des articles des antennes comme : 8/6/5,5/6/6/6/6/6,5/7,5/7,5/8,5/8/12. Indice antennaire : environ 0,9.

Présence de sensilles sur les articles 7 à 10.

C. ibericus est décrit des régions transcaucasiennes de Russie, il a été trouvé récemment en Italie (Callot, Krémer et M. Coluzzi).

Culicoides micromaculithorax KHALAF 1957. *Bull. Soc. Ent. Egypte*, XLI : 340.

(Fig. 49).

C. micromaculithorax est une espèce intermédiaire entre *C. saevus* et *C. lauricus*. Il présente comme *C. saevus* un thorax orné de petites taches sombres punctiformes.

L'hypopygium comme celui de *C. saevus* a des paramères droits (leur partie distale semble cependant ici un peu plus fine et plus courbée), des coxites et des styles analogues. Apodèmes dorsaux et ventraux sont très semblables. Apodème ventral cependant de forme moins nettement en chaussure. Aedeagus voisin de celui de *C. lauricus*. Son corps est très petit, presque absent.

FIG. 49.

Culicoides micromaculithorax KHAL. : Coxites de l'hypopygium et ses apodèmes (d'après l'auteur).

Femelle. — Yeux séparés. Indice antennaire voisin de 1 (?). Toisième segment du palpe très renflé plus grand que le second. Cinquième segment un peu plus long que le quatrième.

Il y a trois spermathèques ovoïdes de 30 μ de long. Les ailes sont abondamment pourvues de macrotriches sauf la cellule basale qui en est dépourvue.

Cette espèce est connue en Irak. Au premier abord, il semble assez difficile de la séparer de *C. saevus* décrit en Algérie.

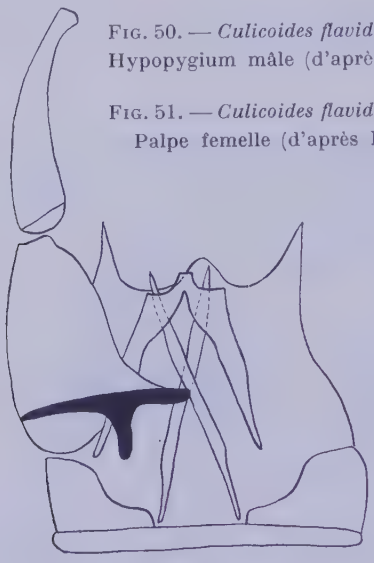
Cullicoides flavidus DZHAFAROV 1959, *Rev. Ent. U.R.S.S.*, XXXVIII : 470.

(Fig. 50, 51).

Ce *Culicoides* de teinte générale jaune clair a une taille de 1,3 à 1,4 mm. Les ailes présentent quelques macrotriches dans la cellule basale.

Mâle. — L'hypopygium mâle est typique. Lamelle non fendue et son bord distal est convexe. Processus longs droits et divergents. Aedeagus de forme spéciale rappelant un peu un dais. Le corps est très petit. Paramères rectilignes et se croisant en leur milieu. Apodème ventral et apodème dorsal très fortement chitinisés et disposés à angles droits l'un par rapport à l'autre. Membrane basale nue et neuvième sternite profondément et largement entaillé.

Femelle. — Yeux séparés. Troisième article du palpe ovoïde plus grand que le second. Il porte une large fossette sensorielle. Deux spermathèques de tailles presque égales et de forme sphérique.



50

FIG. 50. — *Culicoides flavidus* DZHAF. : Hypopygium mâle (d'après l'auteur).

51

FIG. 51. — *Culicoides flavidus* DZHAF. : Palpe femelle (d'après l'auteur).

Cette espèce a été décrite en Transcaucasie ; son aire de répartition n'est pas encore connue.

Culicoides firuzae DZHAFAROV 1958. *Rapports. Academie. Sc. SSR Azerbaidjan* XIV : 245.
(Fig. 52, 53).

Par son thorax moucheté, cette espèce s'apparente aux espèces *saevus* et *micromaculithorax*. Ses ailes n'ont pas de macrotriches dans la cellule basale.

Ici aussi l'hypopygium mâle est typique. Lamelle un peu fendue. Processus modérément longs et divergents. Aedeagus à corps rectangulaire et à bras très épais en forme de lame de scapel. Les paramères ont une origine rectangulaire et une extrémité filiforme. Apodème ventral modérément long et pointu ; apodème dorsal long et très fin. Membrane basale non spiculée.

52

FIG. 52.
Culicoides firuzae DZHAF. : Mâle, hypopygium (d'après l'auteur).

Femelle. — Yeux séparés. Troisième article du palpe très gros, plus grand que le second. Sa fossette est très large et très profonde. Premiers articles

des antennes quelque peu allongés, claviformes. Deux spermathèques de taille égale. Leur forme est sphérique.

Cette espèce n'est connue que d'U.R.S.S.

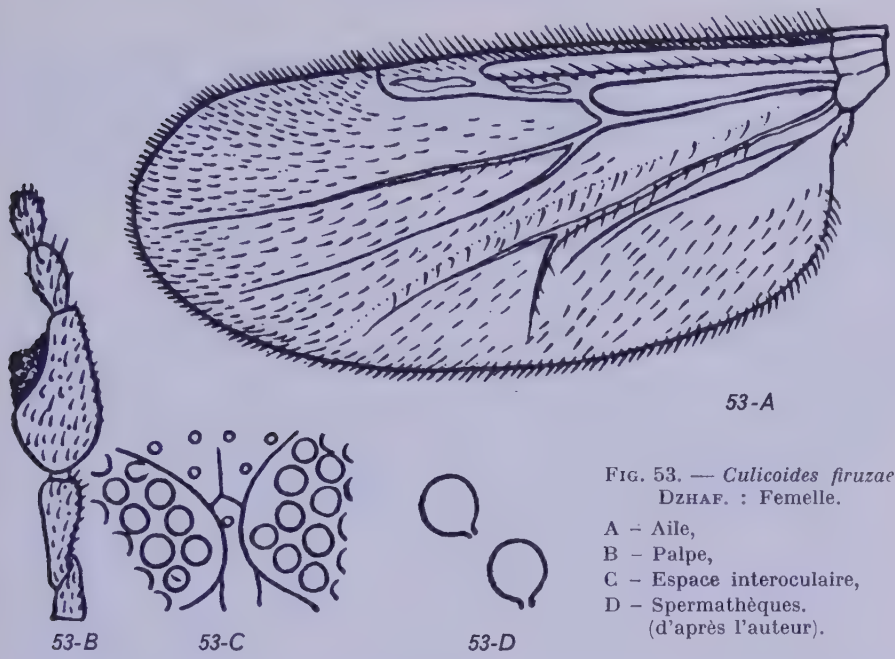


Fig. 53. — *Culicoides firuzae* Dzhaf. : Femelle.
A – Aile,
B – Palpe,
C – Espace interoculaire,
D – Spermathèques.
(d'après l'auteur).

Culicoides sejfadinei Dzhafarov 1958. *Rapports. Academie. Sc. SSR. Azerbaidjan* XIV : 245.
(Fig. 54 A et B, 55, 56).

La femelle de cette espèce est seule connue. Les ailes selon le schéma donné par l'auteur ont des

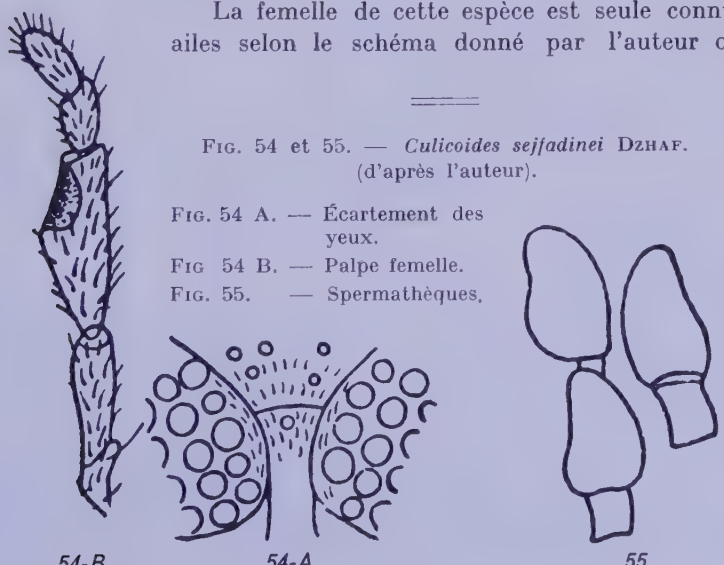


Fig. 54 et 55. — *Culicoides sejfadinei* Dzhaf. (d'après l'auteur).

Fig. 54 A. — Écartement des yeux.
Fig 54 B. — Palpe femelle.
Fig. 55. — Spermathèques.

macrotriches dans la cellule basale. Gutzevich dans la clef des espèces russes place cependant *C. sejfadinei* dans la catégorie n'ayant pas de macrotriches dans cette cellule. La taille est de 1,3 mm.

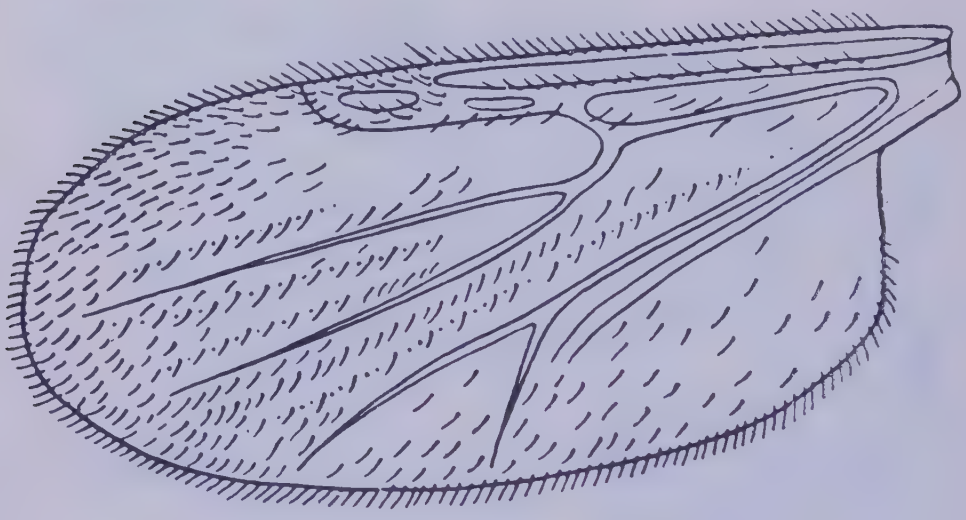


Fig. 56. — *Culicoides sejfadiner* Dzhaf, Aile (d'après l'auteur).

Yeux séparés. Leur séparation est couverte de petites soies. Deuxième article du palpe peu renflé, losangique. Fossette sensorielle occupant un des côtés du losange. Premier article du fouet antennaire claviforme, les deux suivants plutôt sphériques, les suivants de nouveau claviformes et allongés. Les spermathèques au nombre de trois sont caractéristiques. Elles présentent trois côtés dont deux sont placés en équerre, le troisième est courbe et forme l'hypoténuse.

Cette espèce n'est connue que d'U.R.S.S.

Culicoides bisulcatus Gutzevich 1959. *Rev. Ent. URSS.*, XXXVIII : 681.

Syn. : *C. orientalis* Gutzevich 1952 *(nom. praeoccup.) C. gutsevichi* Sen et Das Gupta 1959.

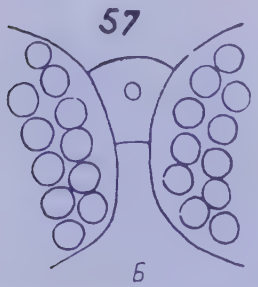


Fig. 57. — *Culicoides setosus* Gu. Écartement des yeux (d'après l'auteur).

Ici encore, seule la femelle est connue. Ses ailes ont une longueur de 1,9 mm. Elles présentent la particularité que les nervures qui bordent les cellules radiales sont très épaisses.

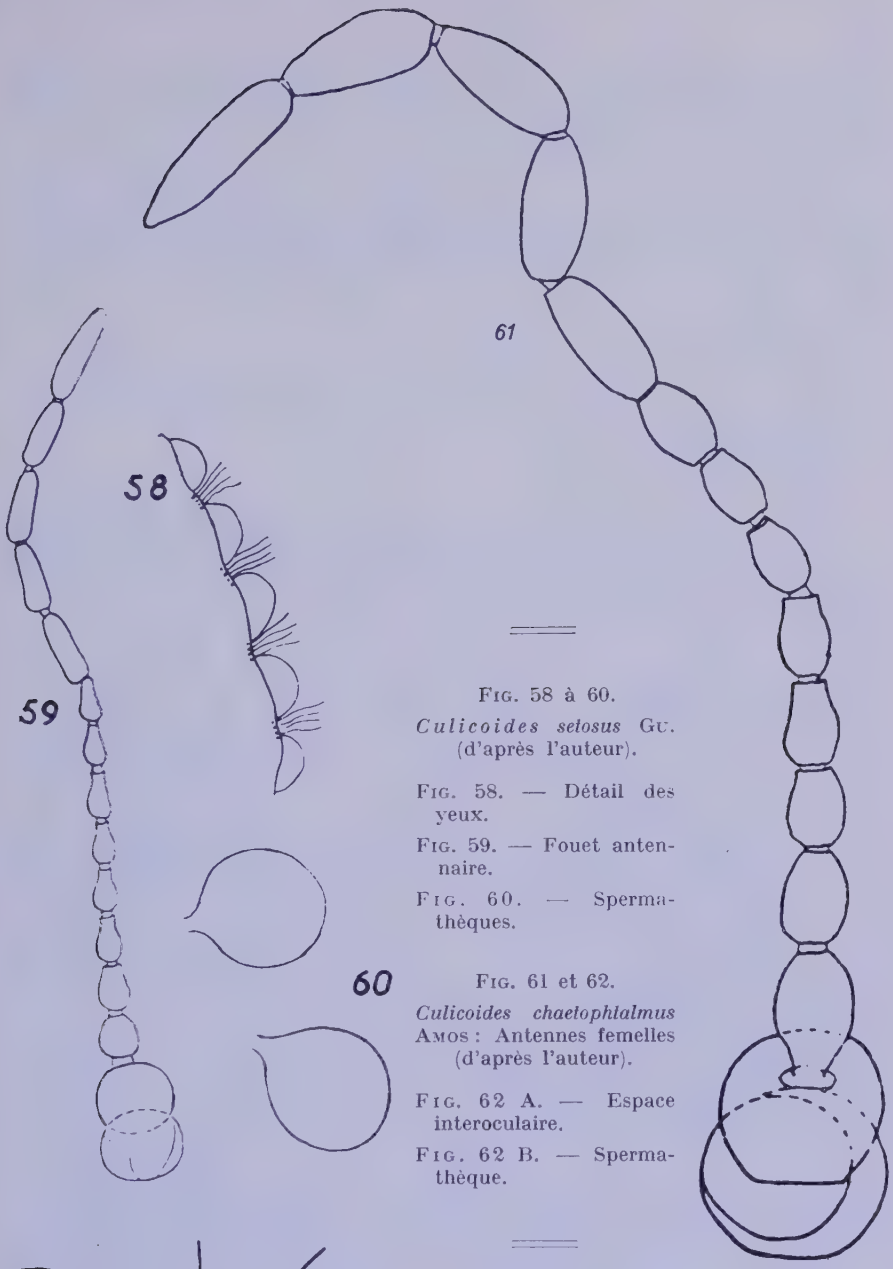


FIG. 58 à 60.

Culicoides setosus GU. (d'après l'auteur).

FIG. 58. — Détail des yeux.

FIG. 59. — Fouet antennaire.

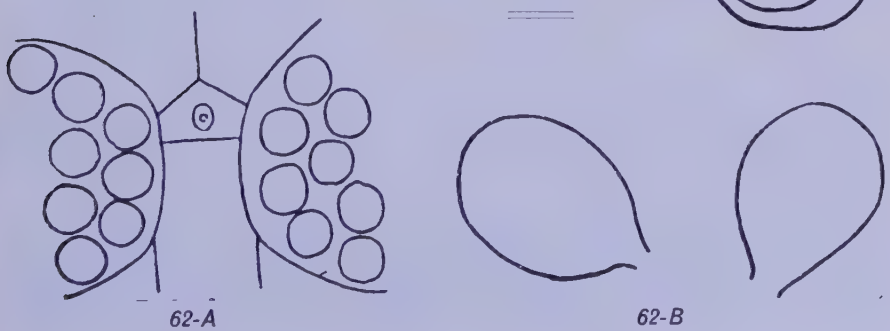
FIG. 60. — Spermathèques.

FIG. 61 et 62.

Culicoides chaetophtalmus AMOS : Antennes femelles (d'après l'auteur).

FIG. 62 A. — Espace interoculaire.

FIG. 62 B. — Spermathèque.



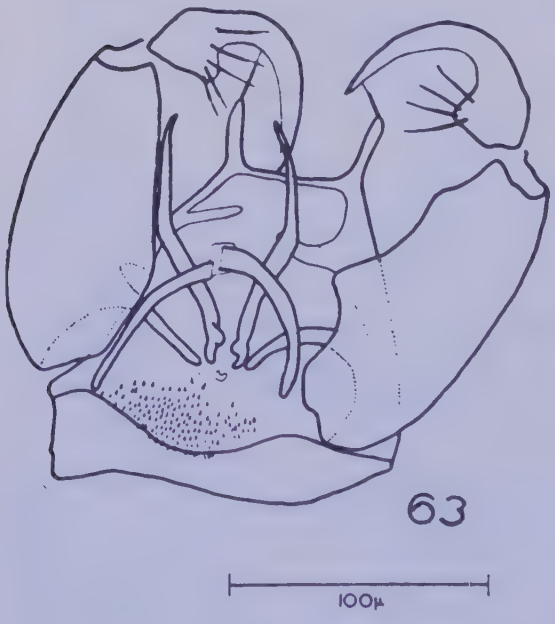
Yeux séparés. Troisième article du palpe très volumineux, ovoïde, fossette arrondie. Une des spermathèques ovoïde; l'autre de forme un peu plus rectangulaire. Leur taille est de 60 et 65 μ.

Cet épaississement des nervures bordant les cellules radiales présente quelques analogies avec celui de la costale en face des cellules radiales chez *C. stigmaticus* Kief. (1911, *Bull. Soc. hist. nat. Metz*, XXVII : 4). Chez ce dernier pourtant, il existe après les cellules radiales une petite tache claire.

C. bisulcatus n'est connue que d'U.R.S.S.

Culicoides cameroni Campbell et Pelham-Clinton 1960, *Proc. R. Soc. Edinburgh.*, LXVII : 222.
(Fig. 63, 63 A et B, 64).

Cette espèce est petite. Les ailes ne dépassent pas 1,35 mm. Elles présentent de très nombreuses macrotriches dans la cellule basale. Thorax brun foncé, scutellum plus jaunâtre.



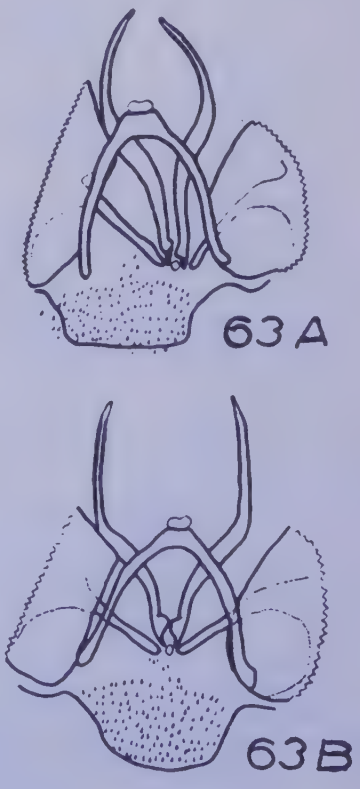


Fig. 63, 63 A, 63 B.
Culicoides cameroni Campbell et Pelham-Clinton
Hypopygium mâle (d'après les auteurs).

Mâle. — Hypopygium typique. La lamelle porte des processus assez longs et cylindriques. Elle n'est pas fendue. Dististyle à base très renflée et munie de grosses soies. Sa partie distale très recourbée vers l'intérieur. Aedeagus formé de l'arche des bras sur lesquels est placé un corps rectan-

gulaire très petit, moins long que la largeur des bras. Paramères longs, leur base présente un petit renflement, leur trajet est en baïonnette. Apodème dorsal très long. Apodème ventral absent. Membrane basale fortement spiculée.

Femelle. — Yeux séparés. Des sensilles seulement sur le premier article du fouet. Huit premiers articles courts en forme de tonneaux quelque peu aplatis.

FIG. 64.
C. cameroni CAMPBELL et PELHAM-CLINTON : Palpe femelle (d'après les auteurs).

Indice antennaire de 1,9 en moyenne. Troisième article du palpe beaucoup plus grand que le second. Il présente une fossette dont le pourtour est quelque peu surélevé.

Longueur des articles : 66 μ, 78 μ, 25 μ, 32 μ (le premier article non compté).

Deux spermathèques de 53 et 61 μ et une spermathèque rudimentaire de 10 μ environ.

Cette espèce n'est connue que de Grande-Bretagne où elle semble d'ailleurs être très rare.

Culicoides inornatipennis CARTER, INGRAM et MACFIE 1920, *Ann. Trop. Med. Par., 14, Parl. II :* 227-230.

Petite espèce à ailes sans taches, et à thorax orné de grands dessins sombres.

Mâle. — Hypopygium de forme assez caractéristique. Aedeagus en forme d'Y dont les branches sont réunies par une membrane s'étendant assez fortement vers l'avant. Apodème ventral modérément long et pointu. Membrane basale non spiculée d'après la description originale. Processus longs et divergents.

Femelle. — Troisième article du palpe globuleux selon la description originale. En Italie nous avons trouvé récemment des exemplaires que nous pensons pouvoir rapporter à cette espèce (CALLOT, KRÉMER et COLUZZI). Ces exemplaires ont un troisième article du palpe un peu moins renflé et correspondant bien à une photographie de Pais Caeiro. Les articles antennaires ont tous des sensilles et l'indice antennaire est en moyenne de 1,13.

Cette espèce n'était signalée jusqu'à présent qu'en région éthiopienne. De nouvelles études seraient nécessaires pour affirmer définitivement la similitude de nos exemplaires et ceux d'Afrique, d'autant plus que les auteurs qui ont redécrit cette espèce ne sont pas d'accord sur tous les points.

b) *CULICOIDES* INSUFFISAMMENT DÉCRITS ET NON RETROUVÉS DEPUIS LEUR DESCRIPTION ORIGINALE

Dans ce paragraphe sont à placer deux espèces décrites en Europe et sur lesquelles nous avons très peu de renseignements.

Culicoides neglectus WINNERTZ 1852, *Linn. Ent.*, VI : 46.
(Fig. 65.)Syn. : *C. neglectus* var. *albohalteratus* GTG. 1935.

Dans GOETGHEBUER et LENZ (1933), nous trouvons la description suivante : « Mâle. Thorax brun-noir à reflets blanchâtres. Abdomen brun-noir; pattes brunâtres et tarses blanchâtres. Panache du fouet noir. Haltères brun-noir et leur extrémité grise. Ailes transparentes et leur pubescence noire. Nervures très claires, les nervures r1 et r4,5 noires. Deuxième cellule radiale plus courte que la première. Hypopygium très petit. »

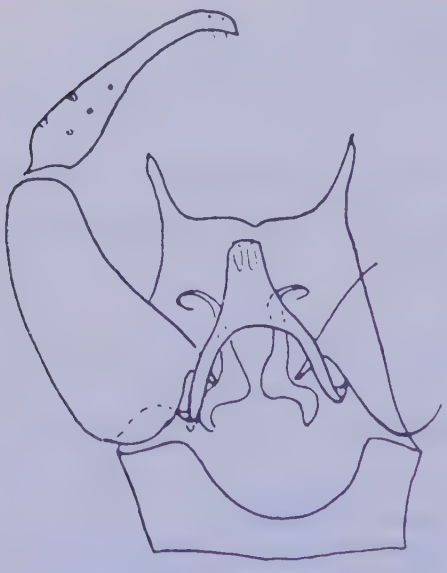


FIG. 65. — *Culicoides neglectus* WR. : Hypopygium mâle (d'après EDWARDS, 1939).

La seule particularité semble donc être les haltères de couleur sombre. Il existe une variété à haltères claires *(albohalterus)* décrite par GOETGHEBUER.

EDWARDS (1939) a pu examiner l'hypopygium de cette variété. Il se rapproche étonnament de ceux du groupe « *odibilis* ». Voici la description qu'il en donne« : Tergite avec de longs processus en forme de doigts. Sternite à membrane nue. Coxite avec un apodème ventral court, simple. Style presque droit dont le sommet est légèrement recourbé et non élargi. Paramères angulés près de leur base, leur partie distale très mince et fortement recourbée. »

Il n'est pas évident *à priori* que l'hypopygium décrit par EDWARDS et que nous reproduisons ici se rapporte à l'espèce décrite par WINNERTZ; l'espèce et la variété pouvant fort bien être deux espèces distinctes.

Culicoides albipennis KIEFFER 1925, *Faune de France*, XI. CÉRATOP., 76.

Cette espèce n'a pas été retrouvée. La femelle est seule connue. Sa particularité est d'avoir de très grandes ailes où les macrotriches sont confinées au bord des nervures dans la partie distale seulement. Voici sa description : « *Surface alaire d'un blanc de lait à soies plus longues le long des nervures*

dans la moitié distale; les 2 cellules radiales d'égale longueur, étroites, Cu dépassant le milieu, les 2 bifurcations superposées, celle de D sous le milieu de la 1re cellule radiale, base de D2 visible seulement sous un certain jour; brun noir mat; article 2e des palpes graduellement élargi au côtémédial jusqu'au-delà du milieu, puis amincis fortement, presque aussi long que 3 et 4 réunis, ceux-ci égaux; article 10-14 des antennes ensemble à peine plus longs que 2-9 réunis, 10e de moitié plus long que le 9e égal au 11e, 12 et 13 un peu plus longs, 14 le plus long, 3-9 un peu plus longs que gros. Balanciers (?). Pattes d'un brun unicolore; articles tarsaux 1-4 avec une spinule ventrale à l'extrémité; 4e article court, cylindrique; abdomen blanc à larges bandes transversales brunes, L ♀ 2,5. Prés humides près de Bening, en Lorraine. » (KIEFFER).

B. — Espèces françaises ou étrangères qui entrent dans les sous-groupes établis

Ce paragraphe est consacré aux espèces à ailes sans taches qui ont été trouvées en France. Nous les avons réparties en sous-groupes, dans lesquels nous avons pu faire entrer quelques espèces des régions voisines.

Nous n'indiquerons plus ici les caractéristiques générales des groupes qui ont servi à leur définition. Nous ne ferons que donner quelques détails complémentaires.

a) SOUS-GROUPE *HELIOPHILUS*

Les espèces de ce groupe sont de taille moyenne. Les ailes ne dépassent pas, en général 1,4 mm. La cellule basale est dépourvue de macrotriches. Les femelles ont les yeux séparés. Elles ont deux spermathèques.

CULICOIDES SIGNALÉS EN FRANCE

Culicoides heliophilus EDWARDS 1926. *Trans. Ent. Soc. London* : CXXII : 389-426.

(Fig. 66, 67, 68, 69).

Syn. : *C. albihalter* KIEFF. (synonymie conditionnelle), *C. vitreipennis* AUST.

Lit. : GOETGHEBUER et LENZ 1933, EDWARDS 1939, ROMAN 1946, CAMPBELL et PELHAM-CLINTON 1959-60, KRÉMER et CALLOT 1961.

Cette espèce se reconnaît aisément à ses ailes blanches et à son thorax noir, parfois un peu brillant. GOETGHEBUER (1933) donne un schéma de l'aile dans lequel il place des macrotriches dans la cellule basale. Selon nos observations, qui ont été confirmées par PELHAM-CLINTON, la cellule basale est toujours dépourvue de macrotriches.

Mâle. — Hypopygium petit. Processus de la lamelle digitiformes et divergents. Style un peu renflé dans sa partie distale. Coxite en forme de haricot. Apodème ventral long et assez fin. L'aedeagus présente un corps

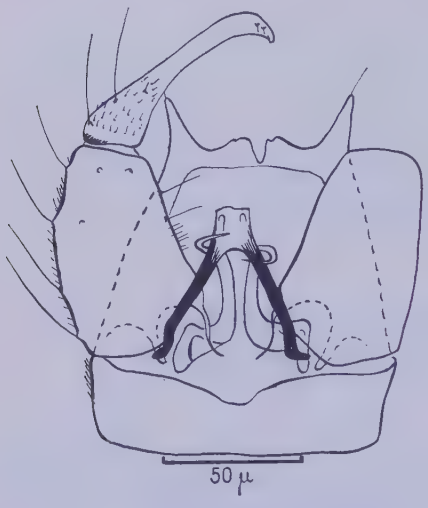


Fig. 66. — *Culicoides heliophilus* Ed. : Hypopygium mâle.

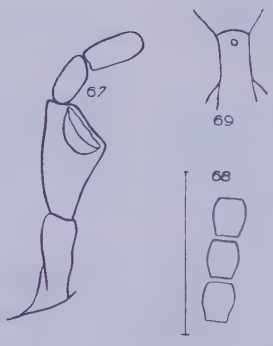


Fig. 67 à 69.
Culicoides heliophilus Ed.

Fig. 67. — Palpe femelle.
Fig. 68. — Premiers articles antennaires.
Fig. 69. — Écartement des yeux.

de forme carrée. Paramères à base assez rectangulaire, leur partie longitudinale ne présentant pas de renflement important, leur extrémité assez effilée. Membrane nue et neuvième sternite largement mais peu profondément entaillé.

Femelle. — Pas de sensilles sur les articles 4 à 10. Yeux très largement espacés. Second et troisième article du palpe de taille à peu près égale. Troisième article losangique. Une de ses faces est occupée par une fossette sensorielle assez profonde. Articles dans le rapport 17/16/7/7,5.

L'indice antennaire est toujours voisin de 1,10. Deux spermathèques : 44 µ et 40 µ de long. Le peigne tibial a 4 soies principales dont le rapport de taille est comme 46, 49, 40, 37.

Cette espèce a été signalée en Savoie par Roman. Nous l'avons trouvée dans les Vosges. Ses larves vivent dans des prairies humides, le long de ruisseaux. Les adultes sont agressifs et ont la particularité de piquer en plein jour, même en plein soleil.

Culicoides pseudoheliophilus Callot et Krémer 1961, *Ann. Par. Hum. Comp.* XXXVI : 677.
(Fig. 70, 71, 72, 73, 179).

Cette espèce est assez voisine de la précédente. Certains caractères tout à fait constants nous ont amené à l'en séparer.

Les ailes ont une longueur moyenne de 1,0 mm et une largeur de 0,4 mm. Cellule basale dépourvue de macrotriches, qui sont assez abondantes sur le reste de l'aile. Thorax brun foncé mais pas noir comme chez *C. heliophilus*.

Mâle. — Ailes un peu plus étroites que celles de la femelle. Macrotriches plus rares. Articles du palpe dans le rapport 14/11/8/10. Articles des antennes dans le rapport : 25/10/10/10/9/9/9/9/9/10/28/20/23. L'hypopygium présente

Fig. 70.
Culicoides pseudoheliophilus
Callot et Krémer : Hypopygium mâle.

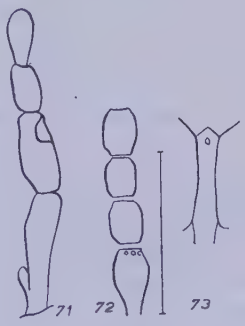


Fig. 71 à 73.
Culicoides pseudoheliophilus
Callot et Krémer.

Fig. 71. — Palpe femelle.

Fig. 72. — Premiers articles antennaires (femelle).

Fig. 73. — Écartement des yeux.

les particularités suivantes : Processus de la lamelle un peu plus longs que chez *C. heliophilus*. Fente du bord postérieur très peu marquée. Corps de l'aedeagus allongé et de forme rectangulaire. Origine des paramères très recourbée et se poursuivant par un important épaississement. Apodèmes ventraux plus longs.

Femelle. — Troisième article du palpe à peine renflé et présentant une petite fossette latérale. Articles dans le rapport 15/12/7/7,2 (premier et deuxième article mesurés ensemble). Les articles antennaires 4 à 10 plus allongés que chez *C. heliophilus* et comme chez lui dépourvus de sensilles. Sensilles généralement présents sur le 11e article, presque toujours absent sur le 12e article. Articles dans le rapport : 9,5/7,5/7,5/7/8/8/8,5/9/12 12/13/13,5/20.

Indice antennaire compris entre 1,01 et 1,15. Pas de dents sur les maxilles. Yeux plus rapprochés. Peigne tibial à 4 dents, la deuxième plus longue que la première, qui est plus longue que la troisième plus longue à son tour que la quatrième. La diagnose entre cette espèce et *C. truncorum* repose sur la disposition des sensilles du 11e article, les longueurs des articles et la valeur de l'indice de l'antenne et enfin sur la morphologie alaire.

Nous avons trouvé les larves de cette espèce dans les sous-bois marécageux des Vosges. Les mœurs des adultes ne sont pas connues.

Culicoides derisor Callot et Krémer 1964, *Ann. Par. Hum. Comp.*, 00, 000-000.

Espèce à ailes sans taches, à thorax brun et abdomen blanchâtre. Pas de macrotriches dans la cellule basale et de façon générale peu abondantes.

Mâle. — Hypopygium à tergite à peine échancré, légèrement convexe. Processus longs et divergents. Sternite échancré en pente douce. Membrane nue. Coxite renflé dans son tiers basal. Apodème ventral long, fin, en forme de S. Base des paramères à double renflement bien chitinisé, suivie d'une partie rectiligne. Tiers distal recourbé vers l'extérieur et se terminant en pointe; une autre pointe a un trajet recurrent, se dirige vers l'intérieur donnant à l'ensemble un aspect de harpon ou de queue d'aronde. Aedeagus trapézoïdal, légèrement en gouttière à bras assez courts.

Les ailes ont une longueur de 0,63 mm et une largeur de 0,27 mm. Leur lobe postérieur est à peine marqué.

Femelle. — Pattes brunâtres, base des tibias plus claire, zones plus claires à l'extrémité des fémurs. Ailes de 0,79 mm de long et de 0,40 mm de large. Spermathèques ovoïdes de 48 et 52 μ de long.

Yeux séparés, réunis par une suture simple. Troisième article du palpe bien renflé, trapézoïdal à fossette sensorielle ronde, petite et à bords légèrement surélevés. Longueur des articles : 44, 45, 22 et 22 μ. Articles des antennes bruns, les premiers globuleux, les derniers cylindriques. Deux sensilles sur le premier et le dernier article du flagelle, un sensille sur les articles 11 à 14, et pas de sensilles sur les articles 4 à 10. Indice antennaire de 1,23. Longueur des articles : 40, 24, 25, 28, 28, 28, 28, 30, 52, 52, 56, 56, 68.

Longueur totale de l'antenne : 515 μ.

Cette espèce n'est connue actuellement que du département du Var (pour les schémas, cf. description originale).

CULICOIDES NON CONNUS EN FRANCE, PROCHES DU GROUPE

Culicoides albihalter Kieffer 1919, *Ann. Mus. Nat. Hungar.*, XVII : 37. (Fig. 74, 75).

Lit. : Edwards 1939.

Edwards a considéré *C. albihalter* comme un synonyme possible de *C. heliophilus*. Deux caractères importants sont pourtant très différents. Les premiers articles du flagelle antennaire qui chez *C. heliophilus* et *C. pseudoheliophilus* sont plus ou moins allongés, de forme évasée, sont ici de forme sphérique. De plus, le troisième article du palpe est assez ovoïde, sa fossette sensorielle latérale donne un aspect bossu à une des faces. Les yeux de la femelle, seule connue, sont largement séparés.

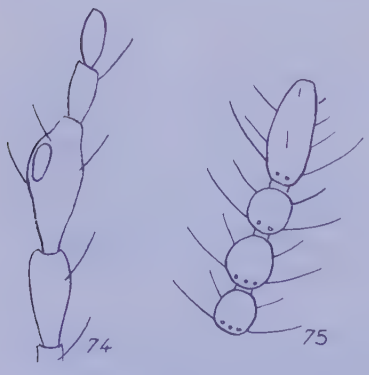


Fig. 74 et 75.
Culicoides albihalter Kief. (d'après l'auteur).
Fig. 74. — Palpe.
Fig. 75. — Premiers articles antennaires.

Les articles antennaires 3-10 à peine plus courts que 11-5. Les deux cellules radiales sont très étroites et à peine perceptibles. La longueur est de 1 mm. Par ces caractères antennaires et l'écartement des yeux, il faut rapprocher *C. albihalter* du groupe « *minutissimus* » (cf. plus loin). Nous l'avons placé ici en raison de la synonymie proposée par EDWARDS.

C. albihalter n'est connu que d'Allemagne.

Culicoides latipennis KIEFFER 1919, *Ann. Mus. Nat. Hungar.*, XVII : 37. (Fig. 76).

Par plusieurs de ses caractères cette espèce se rapproche du groupe « *heliophilus* ». Sa taille pourtant l'en distingue. La longueur est de 1,8 mm. Articles proximaux du fouet antennaire nettement piriformes. Articles 3-10 aussi longs que 11 à 15. Dernier article dépourvu de stylet. Ailes larges, « *le lobe presque rectangulaire, cubitus dépassant le milieu, à peine séparé du radius dans sa moitié proximale* » (Cu = nervure R 4-5). Notons encore la couleur noir-brun de l'abdomen et l'empodium filiforme « *atteignant le milieu des crochets à poils bifurqués* ».

FIG. 76. — *Culicoides latipennis* KIEF. : Premiers articles antennaires de la femelle (d'après l'auteur).

Cette espèce n'est connue qu'en Hongrie. Les quelques points que nous avons notés ici devraient éventuellement permettre son diagnostic. Ils permettent en tous cas d'affirmer comme pour *C. albihalter* l'originalité de ces espèces.

b) SOUS-GROUPE *VEXANS*

Les espèces de ce groupe sont assez grandes. Les ailes dépassent en général 1,4 mm et peuvent atteindre 2 mm. La cellule basale est souvent pourvue de macrotriches. Les mâles ont des paramères en général poilus. L'apodème ventral est en forme de chaussure. Les femelles ont les yeux séparés. Elles ont deux spermathèques. La disposition des sensilles est variable, selon les espèces.

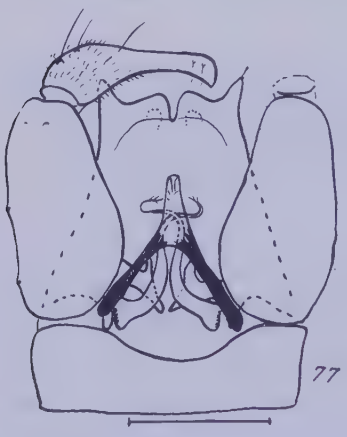
ESPÈCES SIGNALÉES EN FRANCE

Culicoides vexans (STAEGER) 1839, *Nat. Tidsskr.*, II : 593. (Fig. 77, 78, 79, 80, 81, 178).

Syn. : *Ceratopogon vexans* STAEGER 1839, *Palpomyia pungens* KIEFFER, *Culicoides perpungens* KIEFFER 1925, (selon EDWARD 1939).

Lit. : Kieffer 1925 *(C. perpungens)*, Mandoul 1926 *(C. perpungens)*, Meilhan 1927 *(C. perpungens)*, Goetghebuer 1933, Edwards 1939, Callot, Krémer et Vermeil 1960, Krémer et Déduit 1961, Campbell et Pelham-Clinton 1960, Gutzevich 1960, Krémer et Callot 1961 (Suisse).

Cette espèce a une taille assez variable. Campbell et Pelham-Clinton indiquent comme longueur de l'aile les chiffres extrêmes de 1,19 mm et 1,75.



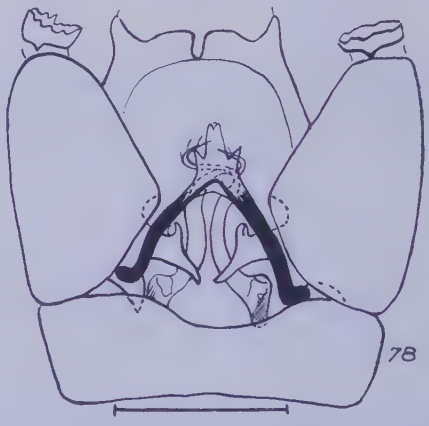


Fig. 77 et 78. — *Culicoides vexans* St. : Deux aspects de l'hypopygium mâle (d'après Callot et Krémer).

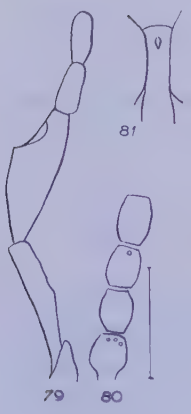


Fig. 79 à 81. — *Culicoides vexans* St. : Femelle.
Fig. 79. — Palpe.
Fig. 80. — Premiers articles antennaires.
Fig. 81. — Écartement des yeux.

Les ailes sont abondamment pourvues de macrotriches. La cellule basale en est toujours couverte. Nervures radiales souvent plus sombres. Intérieur de la deuxième cellule radiale couvert de macrotriches. Ce caractère se retrouve très rarement chez *C. albicans*. Pattes très foncées, presque noires. Celles d'*albicans* sont claires.

Mâle. — Hypopygium caractéristique. Lamelle bien fendue. La fente souvent entourée par deux lobes supplémentaires. Processus petits ou moyens, toujours assez larges et digitiformes. Style modérément renflé à son extrémité. Apodème ventral en forme de chaussure ou de pied, à talon peu ou pas marqué. Apodème dorsal cylindrique assez long. L'aedeagus présente un corps triangulaire. Sur ses bords externes, il présente souvent un très petit appendice supplémentaire. Paramères à origine large, puis de plus en plus fins et s'enroulant autour du corps de l'aedeagus; parfois munis de très petites soies (inconstant). Membrane nue.

Femelle. — Yeux séparés. Troisième article du palpe modérément renflé à fossette latérale également modeste. Le troisième article du palpe est plus court que les deux premiers. Les deux derniers ont à peu près les mêmes tailles, c'est-à-dire la moitié du troisième.

Les premiers articles du flagelle ont une forme en tonneau. Indice antennaire selon CAMPBELL et PELHAM-CLINTON entre 1,06 et 1,14.

Les articles 3 et de 11 à 15 toujours munis de sensilles. Il peut souvent y en avoir sur les articles 4, 6, 8 et 10.

Il y a deux spermathèques de 79 μ et 76 μ.

Le peigne tibial est composé de 5 soies dont les rapports de taille sont les suivants : 62, 58, 74, 56, 56.

C. vexans a été signalé par MANDOUL et MEILHAN sous le nom de *C. perpungens*, dans la région bordelaise. Nous l'avons capturé une fois au piège lumineux à Strasbourg (1 ♂), dans le Haut-Valais (Suisse), dans les marais de Gorges (Manche). CAMPBELL et PELHAM-CLINTON l'ont capturé dans la Drôme. Cette espèce est réputée pour son agressivité envers l'homme.

Culicoides albicans (WINNERTZ) 1852, *Linn. Ent.*, VI : 41.
(Fig. 82, 83, 84, 85, 177).

Syn. : *Ceratopogon albicans* WINNERTZ.

Lit. : KIEFFER 1925, MEILHAN 1927, GOETGHEBUER 1933, EDWARDS 1939, CAMPBELL et PELHAM-CLINTON 1960, GUTZEVICH 1960, CALLOT et KRÉMER 1961.

C. albicans n'atteint pas la taille des plus grands spécimen de *C. vexans* mais est toujours plus grand que les plus petits. Ailes blanches. Cellule

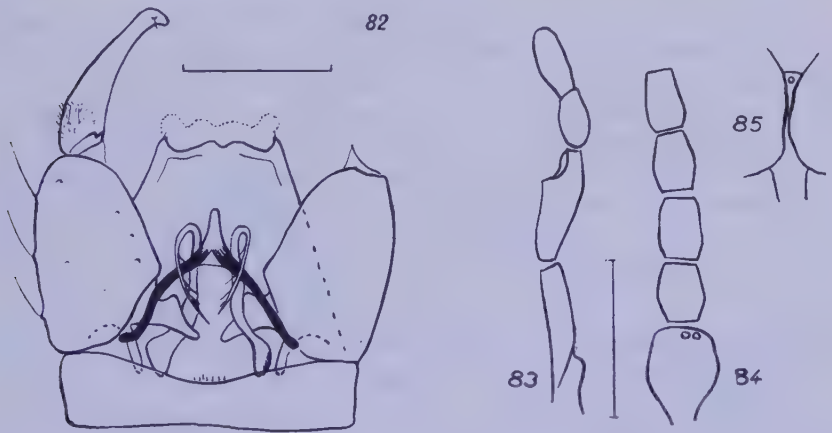


FIG. 82. — *Culicoides albicans* WR. : Hypopygium mâle (d'après CALLOT et KRÉMER).
FIG. 83 à 85. — *Culicoides albicans* WINN. : Femelle.
FIG. 83. — Palpe.
FIG. 84. — Premiers articles antennaires.
FIG. 85. — Écartement des yeux.

basale parfois pourvue de macrotriches. Nervures radiales claires. Deuxième cellule radiale dépourvue de macrotriches. Pattes de couleur claire. Ces

caractères permettent le diagnostic d'avec l'espèce précédente et d'avec la suivante. L'absence fréquente de macrotriches dans la cellule basale permet de le séparer du groupe « *segnis* ».

Mâle. — Hypopygium à lamelle modérément fendue. Fente non bordée par des lobes supplémentaires. Style un peu renflé dans sa partie distale. Aedeagus à corps étroit, triangulaire, sans appendices supplémentaires. Paramères à origine très large. Leur partie distale courbée à angle aigu en avant de l'aedeagus est munie de soies souvent très longues. Apodème ventral du coxite en forme de chaussure à bout mousse et à talon peu marqué. Membrane basale toujours spiculée quoique parfois modérément.

Femelle. — Yeux séparés; en fait, cette séparation est souvent virtuelle On peut néanmoins toujours mettre en évidence la bordurede chaque œil.

Troisième article du palpe très voisin de celui de *C. vexans*. Il n'est cependant ici que très peu inférieur en dimension aux premier et deuxièmes article. Les deux derniers articles subégaux, le dernier étant parfois un peu plus long. Campbell et Pelham-Clinton signalent un caractère tout à fait remarquable : les mandibules et les maxilles sont dépourvues de dents. Les antennes ont un indice qui, selon ces auteurs, varie entre 1,12 et 1,25. Premiers articles du fouet antennaire en forme de tonneaux, mais ils sont plus évasés que chez *C. vexans*.

Articles 3 et de 11 à 15 toujours munis de sensilles. Articles 4 à 10 en sont dépourvus.

Deux spermathèques de 70 μ et 67 μ.

Peigne tibial formé de 4 dents dont les rapports de taille sont comme 64, 67, 54, 49 (parfois une 5e dent de 50 μ).

Nous avons trouvé cette espèce dans les Hautes-Vosges. Ses larves habitent les tourbières. Les femelles sont anthropophiles. L'espèce signalée par Meilhan en 1927 dans la région bordelaise doit certainement, à la lumière du schéma de l'hypopygium mâle publié par l'auteur, être rapportée à l'espèce *C. brunnicans* qu'Edwards devait séparer en 1939 de *C. albicans*. Selon Campbell et Pelham-Clinton, les exemplaires rapportés par Goetghebuer à *C. albicans* englobent souvent plusieurs espèces. Toujours selon ces auteurs, *C. pallidus* Khalaf est très proche de *C. albicans*. Nous préférons le rapprocher du groupe *citrinellus*.

Culicoides brunnicans Edwards 1939, *Ceratopogonidae* in « *British Blood-sucking flies* », British Museum.

(Fig. 86, 87, 88, 89, 90, 91).

Syn. : *C. albicans* Meilhan 1927.

Lit. : Campbell et Pelham-Clinton 1960, Krémer et Déduit 1961.

Nous n'avons pu obtenir qu'un mâle de cette espèce à partir de boues prélevées dans la région de Gorges (Manche).

Selon Edwards et Campbell et Pelham-Clinton, nous pouvons noter les caractères suivants. Thorax gris, abdomen et pattes sombres. Ailes blanches. Leur longueur variant entre 1,03 et 1,54 mm. Macrotriches très abondantes : la cellule basale en est abondamment pourvue. Nervures

radiales de teinte plus foncée. On peut distinguer sur la deuxième cellule radiale et sous elle, une ébauche de tache sombre.

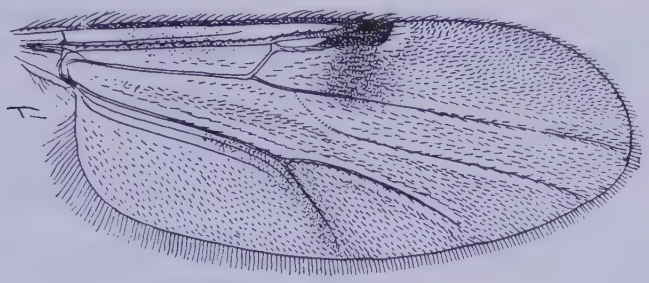


Fig. 86.
Culicoides brunnicans Ed. : Aile (d'après l'auteur).

Mâle. — Hypopygium à lamelle modérément fendue. Processus latéraux petits et digitiformes. Le mâle, que nous avons pu examiner, présentait, comme chez *C. vexans*, deux petits lobes entourant la fente de la lamelle. Ces processus étaient crénelés. Il s'agit là plus d'une anomalie que d'un caractère constant. Apodème ventral en forme de chaussure avec une pointe très effilée. Le talon dirigé vers l'arrière est très développé. Paramères présentant une base très large, puis subissant une triple torsion qui ne les recourbe pas en avant de l'aedeagus. La première courbure est très épaissie Ce caractère est tout à fait typique. Membrane nue.

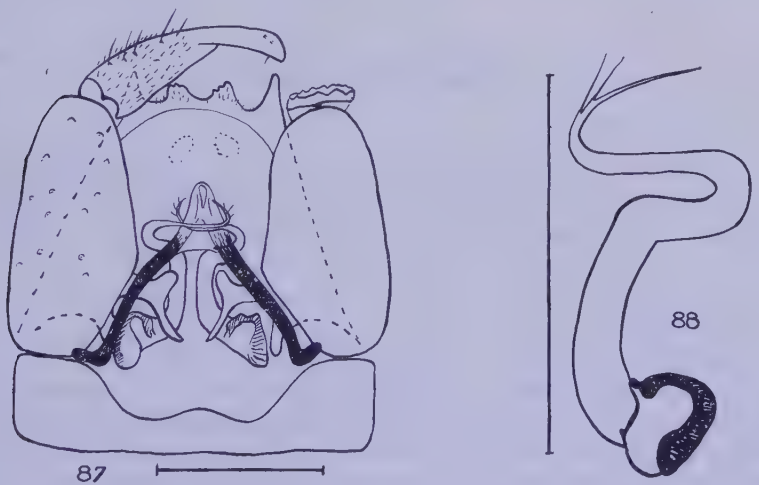


Fig. 87 et 88. — *Culicoides brunnicans* Ed. (d'après Callot et Krémer).
Fig. 87. — Hypopygium mâle.
Fig. 88. — Paramères isolés.

Femelle. — Yeux séparés, moins que chez *C. vexans*, mais bien plus que chez *C. albicans*. Troisième article du palpe peu renflé; sa fossette sensorielle est petite. Les articles sont dans le rapport 48/73/32/35 (mesuré en microns

par Campbell et Pelham-Clinton, le premier article n'est pas compris dans la mesure). Indice compris entre 1,08 et 1,15. Premiers articles du flagelle en forme de tonneau comme chez *C. vexans*. Tous les articles du flagelle sont pourvus de sensilles. (Ils peuvent parfois manquer sur les articles 4, 6, 8 et 10).

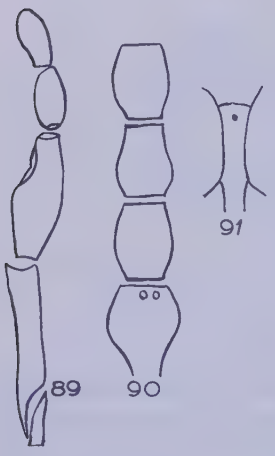


Fig. 89 à 91. — *Culicoides brunnicans* Ed. : Femelle (d'après Campbell et Pelham-Clinton).
Fig. 89. — Palpe.
Fig. 90. — Premiers articles antennaires.
Fig. 91. — Écartement des yeux.

Campbell et Pelham-Clinton notent encore que chez *C. brunnicans*, les premiers articles (jusqu'au dixième inclus) ont leur partie proximale claire et leur tiers distal sombre. A partir du 11e article, ils sont entièrement sombres. Ceci permet de distinguer cette espèce de *C. vexans* chez qui les articles sont entièrement sombres à partir du 9e inclusivement. *C. brunnicans* existe dans le département de la Manche. Comme nous l'avons déjà indiqué, Meilhan a décrit *C. brunnicans* dans la région bordelaise sous le nom de *C. albicans*. Cette espèce serait agressive pour l'homme.

c) SOUS-GROUPE *SEGNIS*

Nous adoptons pour dénommer ce groupe, le nom d'espèce proposé par Campbell et Pelham-Clinton. Pour respecter parfaitement la règle de priorité, il faudrait peut-être le nommer groupe *cunctans*. En effet, Winnertz a décrit d'après une femelle un *Ceratopogon cunctans* en 1852. Edwards en 1939 a décrit sous ce nom un *Culicoides* qui correspondait parfaitement à la description de Winnertz.

Goetghebuer a placé *C. cunctans*, sans raisons valables, en synonymie avec *C. vexans* en 1933. Actuellement, Campbell et Pelham-Clinton pensent que le nom de *cunctans* doit être considéré comme *nomen dubium*. D'autre part, ils ont décrit, d'après les montages étiquetés par Edwards comme *cunctans*, deux espèces différentes et proposent les noms de *segnis* et de *recondilus*. *C. segnis* correspondrait à l'espèce décrite par Edwards sous le nom de *cunctans* et *C. recondilus* correspondrait au *C. cunctans* décrit ultérieurement par Remm. De même Callot, Krémer et Vermeil ont signalé la présence de *C. segnis* à Strasbourg et Krémer et Callot celle de *recondilus* en Suisse; les deux fois, ils furent diagnostiqués *C. cunctans*.

Callot et Krémer ont enrichi ensuite ce groupe de *C. riouxi*.

Culicoides segnis Campbell et Pelham-Clinton 1959-60, *Proc. R. Soc. Edinburgh*, LXVII : 232.
(Fig. 92, 93, 94, 95).
Syn. : *Culicoides cunctans* Edwards 1939, *Culicoides cunctans* Kieffer 1925, *Culicoides cunctans* Callot, Krémer et Vermeil 1960.

C. segnis est une espèce de taille moyenne. Les ailes, selon ses auteurs, varient entre 1,1 et 1,46 mm. Elles sont grisâtres et abondamment couvertes de macrotriches. La cellule basale en est aussi abondamment pourvue. Thorax gris-brun, à pubescence jaune. Pattes brunes.

Mâle. — L'hypopygium est caractéristique. Lamelle fendue, son bord postérieur rectiligne, muni de gros poils parallèles. Processus longs, cylindriques, peu ou pas recourbés. La distance qui les sépare est inférieure à leur longueur. Styles non renflés dans leur partie distale. Coxites larges. Apodème ventral cylindrique et assez long. Apodème dorsal un peu plus long. Aedeagus formé d'une arche représentant les bras sur laquelle est posé un corps en bec de cruche. L'angle d'ouverture de cette arche est très obtus. Paramères à base peu renflée, par contre sur tout leur trajet rectiligne ils sont gros, cylindriques. Leur tiers distal est recourbé en corne de bélier. La partie recourbée présente une gouttière sur son bord convexe. Sternite profondément entaillé par une fente en forme de V souvent très étroite. Membrane basale nue.

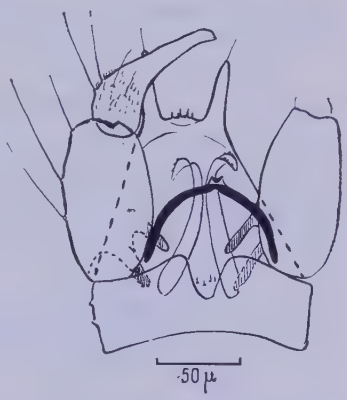


Fig. 92.
Culicoides segnis Campbell et Pelham-Clinton : Hypopygium mâle (d'après Callot et Krémer).

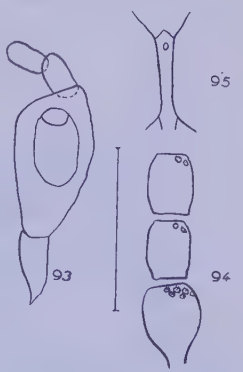


Fig. 93 à 95.
Culicoides segnis Campbell et Pelham Clinton : Femelle.
Fig. 93. — Palpe.
Fig. 94. — Premiers articles antennaires.
Fig. 95. — Écartement des yeux.

Femelle. — Yeux séparés. Troisième article du palpe gros, ovoïde. Sa fossette sensorielle présente des bords surélevés. Ce troisième article est plus long que les deux premiers réunis. Les deux derniers sont de taille égale. Leur somme est plus petite que celle du troisième.

Premiers articles du fouet antennaire cylindriques dans leur partie médiane mais amincis à chacune de leurs extrémités. Des sensilles sur tous

les articles de ce fouet sauf sur le dernier. L'indice antennaire selon les auteurs varie entre 1,10 et 1,15 (1). Mandibules et maxilles pourvues de dents.

Deux spermathèques piriformes de 50 μ et 60 μ. Une spermathèque rudimentaire. On peut apercevoir dans la région des spermathèques deux sclérites internes de forme plus ou moins triangulaire.

Le tibia est muni d'un peigne à 5 soies principales. Le rapport de leur tailles est comme : 56, 58, 52, 46, 46.

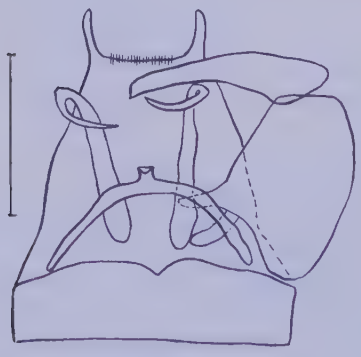
Cette espèce a été signalée à Strasbourg où elle fut capturée au piège lumineux. Ses larves ont été trouvées dans des terrains marécageux de la plaine d'Alsace et des Vosges. Avec Doby nous l'avons retrouvé en Pologne en Tchécoslovaquie.

Culicoides reconditus Campbell et Pelham-Clinton, 1959-60. *Proc. R. Soc. Edinburgh*, LXVII : 227.

(Fig. 96, 97, 98, 99).

Syn. : *Culicoides cunctans* Remm 1956, *Culicoides cunctans* Krémer et Callot (Suisse).

Par son aspect général, cette espèce est très semblable à la précédente. Les ailes sont cependant souvent plus grandes et peuvent atteindre 1,8 mm.



96

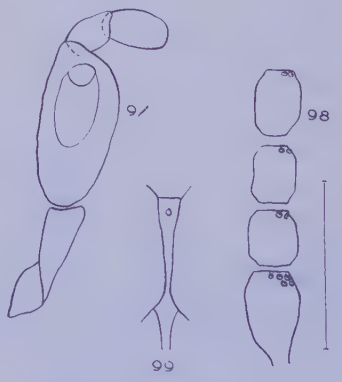


Fig. 96. — *C. reconditus* Campbell et Pelham Clinton : Hypopygium mâle.

Fig. 97 à 99. — *Culicoides reconditus* Campbell et Pelham-Clinton : Femelle.

Fig. 97. — Palpe.

Fig. 98. — Premiers articles du fouet antennaire.

Fig. 99. — Écartement des yeux.

Mâle. — L'hypopygium de *C. reconditus* présente les différences suivantes d'avec *C. segnis* : Processus de la lamelle moins longs et plus recourbés vers l'intérieur. La distance qui les sépare est plus grande que leur longueur. L'angle d'ouverture de l'arche de l'aedeagus est un peu plus aigu. Paramères ne présentant pas de courbure en corne de bélier, mais un angle

(1) Cf., le tableau de nos mensurations.

assez aigu. Leur extrémité est dépourvue de gouttière. Sternite peu et très souvent pas du tout fendu.

Femelle. — Yeux séparés, mais l'écartement est parfois moins important que chez *C. segnis*. L'aspect et les mesures du palpe sont identiques. Articles antennaires proximaux du fouet plus allongés. Indice antennaire compris, selon les auteurs entre 1,07 et 1,13. Des sensilles sur les articles 3 à 10. Il n'y en a jamais sur les articles 11 à 15. Spermathèques plus sphériques et les sclérites internes plus larges. Peigne tibial à 5 à 6 soies principales.

C. reconditus a été capturé à la lumière dans le Haut-Valais au mois d'août, une femelle dans les tourbières des Hautes-Vosges et une femelle dans des marais à moins haute altitude.

Culicoides riouxi Callot et Krémer 1961. *Ann. Par. Hum. Comp.*, XXXVI : 677.
(Fig. 100, 101, 102, 103, 104).

Par son aspect général, cette espèce ne peut être distinguée des deux espèces précédentes.

Mâle. — Palpe à articles étroits dans le rapport 19/18/9/9,5. Articles antennaires 3 et 9 à 12 pourvues de sensilles. Chez *C. segnis* les sensilles sont présents sur les articles 3 et de 7 à 14, chez *C. reconditus* sur les articles 3 et de 7 à 12.

La largeur de l'aile est de 0,5 mm et la longueur de 1,4 mm. Hypopygium à processus longs et peu recourbés. La forme du style, du coxite, du bord postérieur de la lamelle, de l'aedeagus est analogue à celle de *C. segnis*. La courbure de l'arche de l'aedeagus est cependant plus accentuée. Paramères tout à fait étonnants : ils débutent comme ceux de *C. segnis*, leur base est cependant un peu large, la partie distale est recourbée en forme de corne de bélier. Sur le bord externe convexe de la partie courbe naissent de très longues soies qui se dirigent en avant et atteignent plus de la moitié de la longueur totale des paramères. Ces longues soies sont déjà visibles au fort grossissement d'une loupe binoculaire. Apodèmes ventraux du coxite très chitinisés et en forme de large lame de scalpel. Sternite très peu fendu. Membrane basale fortement spiculée.

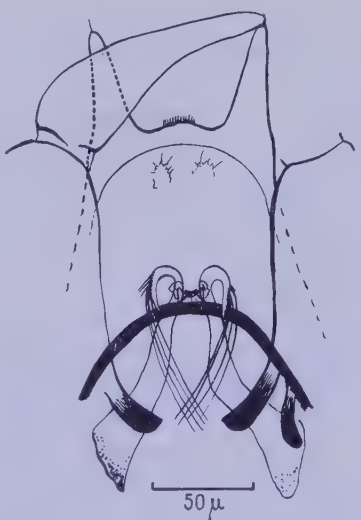


Fig. 100.

Culicoides riouxi Callot et Krémer : Hypopygium mâle (d'après les auteurs).

Femelle. — Pas de caractères spéciaux. La forme des articles du palpe est celle de *C. reconditus*. La longueur totale du palpe est de 240 μ. L'indice

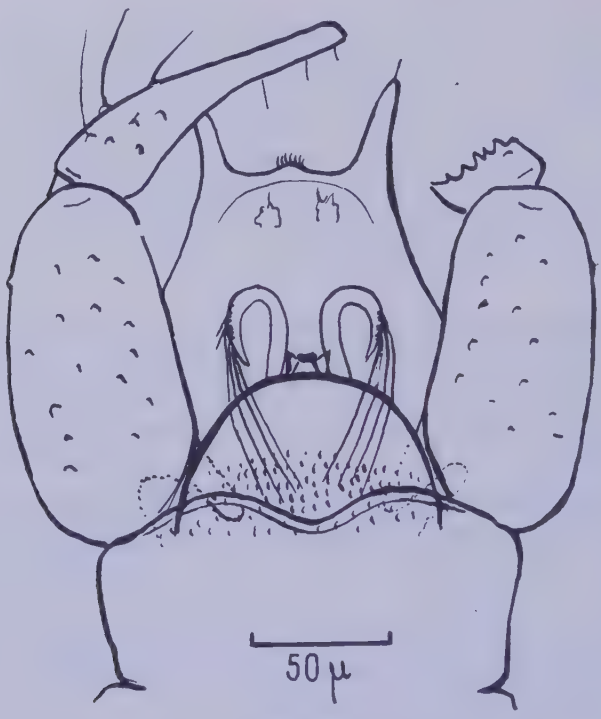


Fig. 101.
Culicoides riouxi Callot et Krémer : Hypopygium mâle (d'après les auteurs).

antennaire est de 1,10. Les sensilles sont répartis comme chez *C. reconditus*. Ils sont placés sur les articles 3 à 10. Articles des palpes dans le rapport : 17/27/10/8.

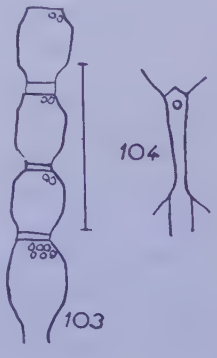


Fig. 102 à 104.
Culicoides riouxi Callot et Krémer : Femelle.
Fig. 102. — Palpe (d'après les auteurs).
Fig. 103. — Premiers articles antennaires.
Fig. 104. — Écartement des yeux.

Peigne tibial formé de cinq dents dont les trois premières sont plus longues que les suivantes. Nous pensons que cette description correspond à la femelle de *C. riouxi*. Nous avons capturé trois mâles au piège lumineux

à Strasbourg. La femelle a beaucoup de caractères qui la rapprochent de *C. recondilus* mais nous n'avons jamais capturé d'autres exemplaires de *C. recondilus* dans la région strasbourgeoise.

Pour les mâles, il n'y a pas de problèmes de diagnostic, les femelles sont peut-être encore à découvrir.

En 1957, KRIVOSHEINA a trouvé en Russie un *Culicoides*, qu'il considère comme *C. cunctans* et dont il nous a communiqué une description après que nous eussions créé l'espèce *C. riouxi*. Il est fort probable que son espèce doive être rapportée à *C. riouxi*.

d) SOUS-GROUPE *MINUTISSIMUS*

CAMPBELL et PELHAM-CLINTON placent ensemble dans le même groupe les espèces du type *minutissimus* et celle du type *segnis*. Nous préférons étudier le groupe *minutissimus* à part. Il présente les particularité suivantes : les espèces sont très petites. Leurs ailes ne dépassent pas 1,1 mm, et ne présentent pas de macrotriches dans la cellule basale. Enfin, si la forme générale de l'hypopygium peut être rapprochée de celle du groupe « *segnis* » de nombreux éléments tels que les paramères, les processus et la lamelles sont fort différents. Avant d'examiner les espèces, il faut préciser quelques points de synonymies. Le groupe *minutissimus* comprend deux espèces principales : *C. minutissimus* ZT. et *C. pumilus* WR. En 1939, EDWARDS a redécrit *C. pumilus* WR. Selon l'opinion de REMM, rapportée par CAMPBELL et PELHAM-CLINTON, l'identification d'EDWARDS était fausse et il aurait redécrit *C. minutissimus*.

En comparant le matériel d'Esthonie et les collections de British Museum, ces auteurs admettent donc que *C. pumilus sensu* EDWARDS est en fait *C. minutissimus*, ce que nous admettrons également. Par ailleurs, REMM rapporte trois femelles qu'il a capturées en Esthonie à l'espèce *C. pumilus* WR. Ces femelles ont des yeux qui se touchent. Cette identification est en désaccord avec la redescription de *C. pumilus* donnée par CALLOT et KRÉMER. Nous rapportons dans cette description plusieurs mâles et femelles à l'espèce *pumilus*. Les femelles contrairement à celles décrites par REMM ont les yeux séparés.

GUTZEVICH (1964), comme REMM, considère comme *C. pumilus*, les femelles dont les yeux sont proches au point de se toucher et qui ont des sensilles sur les articles 3 et de 11 à 15 et comme *C. minutissimus* les femelles dont les yeux sont largement écartés et qui ont des sensilles sur tous les articles.

DZAFAROV a décrit *C. tugaicus* très proche de ce que nous considérons comme *C. pumilus*. Le problème reste entier, d'autant plus qu'il est difficile d'en référer aux exemplaires originaux disparus ou dont l'un ou l'autre sexe n'est pas connu. Il existe vraisemblablement dans ce complexe 4 ou 5 espèces :

1. — *C. minutissimus sensu* CAMPBELL et PELHAM-CLINTON.
2. — *C. pumilus sensu* REMM et peut-être *sensu* GUTZEVICH.

3. — *C. pumilus sensu* Callot et Krémer, peut-être synonyme de *C. lugaicus*, peut-être synonymes tous deux de *C. albihalter* Kief.

4. — *C. minutissimus sensu* Gutzevich, différent de celui de Campbell Pelham-Clinton par la présence de sensilles sur tous les articles des antennes.

Kieffer a décrit une espèce *C. nanulus* qu'on s'obstine à mettre en synonymie tantôt avec *C. minutissimus* tantôt avec *C. pumilus*. Nous verrons qu'elle doit probablement être considérée comme une bonne espèce.

CULICOIDES EXISTANT EN FRANCE

Culicoides minutissimus Zetterstedt 1855, *Dipt. Scand.*, XII : 486; *sensu* Remm et Campbell et Pelham-Clinton.

(Fig. 105, 106, 107).

Syn. : *C. pumilus* Winnertz *sensu* Edwards, 1939.

Syn. : condit. : *Culicoides nanulus* Kief. 1919.

Lit. : Goetghebuer et Lenz 1933 *(pro parte)* ; Gutzevich 1960; Krémer et Déduit 1961 (identification incertaine).

Selon Pelham-Clinton, à qui nous avons soumis nos exemplaires de *C. pumilus*, il y aurait de très légères différences entre les femelles de *C. pumilus* et celles de *C. minutissimus*. En comparant nos exemplaires de *pumilus* aux schémas de *minutissimus* donnés par Campbell et Pelham-Clinton, nous n'avons pas vu de différences bien importantes. Les mâles, par contre, comme nous le verrons, sont fort différents.

Nous ne pouvons rapporter à *C. minutissimus*, qu'une femelle capturée dans le département de la Manche (1).

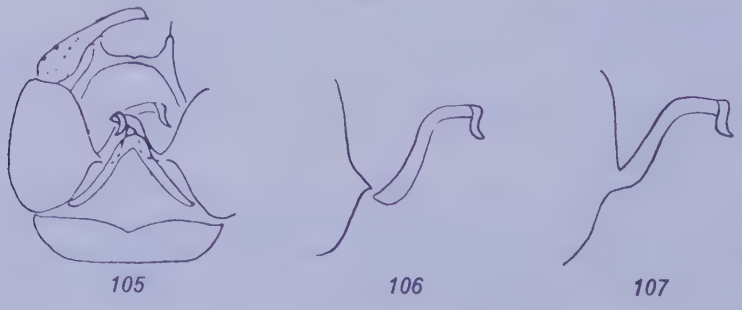


Fig. 105 à 107. — *Culicoides minutissimus* Zt.

Fig. 105. — Hypopygium mâle (d'après Edwards).

Fig. 106. — Interprétation du schéma d'Edwards selon notre hypothèse.

Fig. 107. — Interprétation de ce schéma (d'après Gutzevich). Base du coxite et paramère droit.

(1) Les éléments de cette description sont empruntés pour l'hypopygium à Edwards (1939) et pour les mensurations et les caractères des femelles à Campbell et Pelham-Clinton.

Il s'agit d'une petite espèce, à thorax assez sombre. Les ailes ont une taille comprise entre 0,77 et 0,85 mm. La cellule basale est dépourvue de macrotriches.

Mâle. — Hypopygium petit. Coxites très gros et courts. Style peu renflé. Lamelle légèrement fendue. Processus cylindriques et courts, quelque peu divergents et terminés par un poil. Aedeagus réduit à une simple arche formée par les bras. Il n'y a pas de corps. Paramères courts, leur extrémité courbée en bec de cane.

Selon le texte d'Ewards les apodèmes ventraux sont courts. Le schéma donné par cet auteur a donné lieu à des interprétations étonnantes. Beaucoup d'auteurs admettent que les paramères sont insérés à la place de l'apodème ventral du coxite. On peut en effet interpréter ainsi le schéma d'Edwards (fig. : 107), nous pensons qu'il est préférable de l'interpréter selon la figure 106. Le sternite a une fente peu importante, à pente douce. Membrane basale nue.

Femelle. — Yeux largement séparés. Troisième article du palpe assez volumineux et présentant une fossette sensorielle à bords surélevés. Les articles du palpe ont les tailles suivantes (en microns, le premier article n'étant pas compté) : 40, 52, 21, 24.

Premiers articles du flagelle subsphériques. Indice antennaire compris entre 1,15 et 1,18. Il y a des sensilles sur les articles 3 à 10 et pas sur les derniers articles.

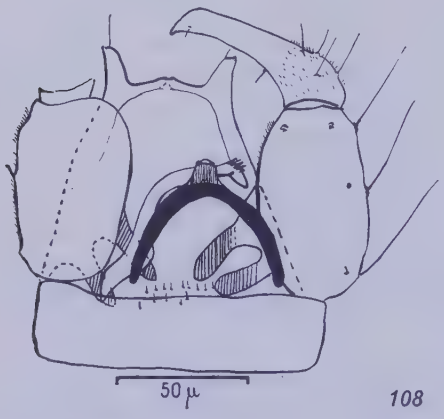
Culicoides pumilus Winnertz 1852, *Linn. Ent.*, VI : 46.
(Fig. 108, 109, 110, 111, 176); *sensu* Callot et Krémer 1961, *et non sensu* Edwards 1939, *et non sensu* Remm 1956.
Syn. : *Ceratopogon pumilus* Winnertz 1852.
Lit. : Goetghebuer et Lenz 1933 *(pro parte)*, Kieffer 1925, Roman 1941, Callot, Krémer et Vermeil 1960, Krémer et Callot 1961, Callot et Krémer 1961.

D'aspect général identique à l'espèce actuellement admise comme étant *C. minutissimus*, *C. pumilus* Wr. *sensu* Callot et Krémer en diffère grandement par les particularités de l'hypopygium mâle.

Apodème ventral du coxite bien individualisé, épais et très chitinisé. Paramères très longs : Ils présentent trois angulations. Leur extrémité distale est carrée, bien chitinisée. Son bord postero-externe est muni d'une brosse à petits poils. Aedeagus en forme d'arche, mais présentant un corps bien distinct quoique petit. Membrane basale pourvue de quelques spicules.

Les femelles sont identiques à celles de *C. minutissimus*. Les mensurations sont celles indiquées par Campbell et Pelham-Clinton pour cette espèce. Selon Pelham-Clinton, qui a examiné les deux espèces, la fossette sensorielle serait plus profonde et les articles antennaires proximaux plus étroits chez *C. pumilus*. Selon Remm (in lit.) il s'agirait d'une espèce nouvelle.

Les spermathèques sont au nombre de deux. Leur longueur est de 45 μ et 41 μ. Le peigne tibial a 5 dents dont les rapports sont comme : 40, 43, 38, 36, 34.



108

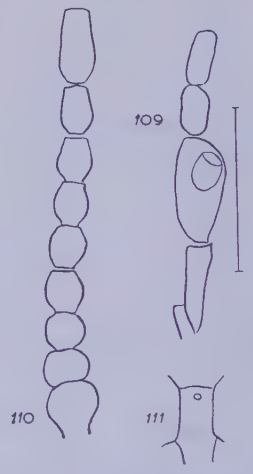


Fig. 108. — *Culicoides pumilus* Wr. (*sensu* Callot et Krémer) : Hypopygium mâle.

Fig. 109 à 111. — *Culicoides pumilus* Wr. (*sensu* Callot et Krémer) : Femelle.

Fig. 110. — Premiers articles antennaires.

Fig. 109. — Palpe.

Fig. 111. — Écartement des yeux.

Cette espèce est probablement agressive pour l'homme. Nous l'avons capturée plusieurs fois au piège lumineux à Strasbourg; une femelle est éclose d'une mare de la plaine du Rhin. Avec Doby nous l'avons retrouvée en Pologne.

CULICOIDES NON CONNUS EN FRANCE

Culicoides pumilus Winnertz 1852 *sensu* Remm 1956.

Lit. : Gutzevich 1960 *(pro parte)*.

Les exemplaires que Remm rapporte à *C. pumilus* sont trois femelles qui diffèrent des autres représentants du groupe en ayant les yeux qui se touchent. Les premiers articles des antennes au lieu d'être sphériques sont ovoïdes. Selon Gutsevich, il n'y aurait pas de sensilles sur les articles 4 à 10.

Ces femelles ont été capturées en Esthonie.

Culicoides tugaicus Dzhafarov, 1960, *Zool. Zh. 39*, 1180-1185.

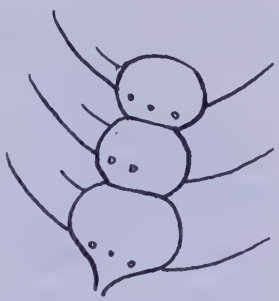
Cette espèce est très voisine de *C. pumilus sensu* Callot et Kremer. Les hypopygiums présentent peu de différence à première vue.

Culicoides nanulus KIEFFER 1919, *Ann. Hist. Nat. Mus. Hung.*, XVII : 38. (Fig. 112).

Depuis GOETGHEBUER et LENZ, *C. nanulus* est considéré comme synonyme de *C. minutissimus*. D'après la description originale, la femelle, seule connue, a les yeux séparés par une ligne fine. Ceci est en contradiction avec l'opinion de CAMPBELL et PELHAM-CLINTON qui rapprochent *C. nanulus* KIEF. de *C. minutissimus* ZT. *sensu* CAMPBELL et PELHAM-CLINTON. En effet, comme nous l'avons indiqué, *C. minutissimus* a les yeux largement séparés. Le paratype du British Museum aurait donc également les yeux largement séparés, ce qui serait en contradiction avec la description originale.

FIG. 112. — *Culicoides nanulus* KIEFFER : Femelle. Articles 3 à 5 et 9 à 11 des antennes (d'après l'auteur).

En se tenant strictement à la description donnée par KIEFFER, nous devons admettre qu'il s'agit là d'une espèce originale. Voici la description de *C. nanulus* d'après KIEFFER :



« ♀. *Noir ou brun noir, mat. Yeux glabres, séparés par une fine ligne. Bouche aussi longue que la hauteur de la tête. Antennes brunes, articles* 2-9 *(c'est-à-dire* 3 *à* 10 *de notre nomenclature) ensemble à peine plus court que* 10-14 *(c'est-à-dire* 11-15*),* 3-9 *(c'est-à-dire* 4-10*) subglobeux, soie sensorielles beaucoup plus courtes que les poils des verticelles et pas plus grosses qu'eux : articles* 10-13 *(c'est-à-dire* 11-14*) graduellement amincis distalement, plus de deux fois aussi longs que gros, sans soies sensorielles, à poils épars,* 14e *(c'est-à-dire* 15e*) un peu plus long que le* 13e *(c'est-à-dire* 14e*), sans stylet. Mésonotum glabre. Balanciers d'un blanc de lait. Aile hyaline lobée, à soies microscopiques parsemée de soies plus longues, cubitus (c'est-à-dire nervure costale) dépassant de peu le milieu, très rapproché du radius, les* 2 *cellules radiales subégales, très minces formant un* 8*, la proximale à peine plus longue que la distale, base du rameau postérieur de la discoïdale oblitérée, bifurcation de la posticale sous l'extrémité de la* 1re *cellule radiale. Pattes d'un blanc brunâtre, genoux noirs, tibia postérieur à poils dorsaux assez longs, métatarse postérieur presque deux fois aussi long que le deuxième article,* 4e *cylindrique, plus court que le* 5e*, empodium très court, ne dépassant pas la proéminence basale des crochets, base des crochets avec deux soies, dont la grande est arquée et aussi longue que le crochet.* — L. 0,8 mm. Hongrie : Léanyfalu, 12 ♀ ».

Nous pouvons résumer nos connaissances actuelles sur le groupe *minutissimus* dans le tableau suivant, qu'il faudrait compléter avec les précisions données par GUTSEVICH :

NOMS ADMIS ACTUELLEMENT ET AUTEURS DE LA REDESCRIPTION	AUTEUR ORIGINAL	SYNONYMES	FORME DES PREMIERS ARTICLES ANTENNAIRES (FEMELLE)	ÉCARTEMENT DES YEUX ♀	MALE
Minutissimus sensu CAMPBELL et PELHAM-CLINTON	ZETTERSTEDT	*Pumilus sensu* EDWARDS	Sphérique	Large	Selon *C. pumilus sensu* EDWARDS
Pumilus sensu CALLOT et KRÉMER	WINNERTZ		Un peu moins sphérique	Large	Selon CALLOT et KRÉMER
Pumilus sensu REMM	WINNERTZ		Ovoïde	Se touchent	?
Nanulus	KIEFFER		Sphérique	Séparés par une ligne fine	?
Albihalter	KIEFFER		Sphérique	Large	?

Nous avons adjoint aux espèces du groupe minutissimus, *C. albihalter* KIEF. Selon PELHAM *(in lit.)* exprimant l'opinion de REMM, cette espèce pourrait être synonyme de *C. minutissimus*. Ce tableau ne semble pas contredire cette assertion. Le schéma du troisième article du palpe donné par KIEFFER est cependant un peu différent de celui de *minutissimus*.

Ce groupe est encore mal connu et avant de pouvoir trancher les synonymies, il est nécessaire que de nouveaux matériaux soient trouvés.

e) SOUS-GROUPE *CITRINELLUS*

Ici aussi nous trouverons de nombreuses difficultés quant à la détermination exacte des espèces. L'hypopygium mâle est proche de ceux du groupe *verans*. Cependant, la lamelle ici n'est pas entaillée et son bord distal est convexe. De plus, les ailes ne présentent jamais de macrotriches dans la cellule basale. La couleur générale du thorax est toujours, dans ce groupe, de couleur jaunâtre.

Nous ne connaissons pas la disposition des sensilles chez les femelles.

CULICOIDES EXISTANT EN FRANCE

Culicoides citrinellus KIEFFER 1923, *Arch. Inst. Past. Alg.* I : 674. (Fig. 113).

Lit. : HUTTEL et HUTTEL 1951.

Kieffer décrit ainsi *C. citrinellus*. « ♀ ♂ *Jaune citrin, mat. Yeux séparés du quart du diamètre du scape. Pièces buccales dentelées chez la femelle, seulement bordées de spinules très courtes chez le mâle. Palpe de la femelle à deuxième article très grossi au milieu du côté médial où il est deux fois aussi gros que les autres articles, un peu plus long que les deux suivants réunis, avec un organe sensoriel,* 1er *article aussi long que le* 3e *et le* 4e *réunis, ceux-ci subégaux ; chez le mâle, le* 2e *article est moins long que les deux articles suivants réunis et à peine plus gros qu'eux, le* 1er *à peine plus long que le* 3e. *Articles antennaires* 2-9 (1) *de la femelle ensemble à peine plus longs que gros, verticelle à six poils un peu plus longs et pas plus minces que les soies sensorielles ; articles* 10-14 (2) *graduellement amincis,* 2 1/2 *à* 3 1/2 *fois aussi longs que gros avec un verticelle et des poils épars.*

Panache du mâle jaune, 2e *article antennaire, gros, aussi long que les deux suivants réunis, aminci à sa base,* 3-11 *(c'est-à-dire* 4-12) *subcylindrique et un peu plus long que gros,* 12e *trois fois aussi long que le* 11e *(c'est-à-dire* 12), *sa base un peu grossie porte un verticelle de six poils,* 13e *conformé comme le* 12e, *mais un peu plus court,* 14e *à peine plus long que le* 13e, *sans verticelle. Aile sans tache, à soies microscopiques, moitié distale ayant encore des soies plus longues, celles-ci plus denses chez la femelle que chez le mâle, nervure très pâle, cubitale dépassant le milieu chez la femelle, les deux cellules radiales peu distinctes, bifurcation de la posticale proximale de l'embouchure de la cubitale. Pattes blanchâtres, éperon antérieur et grand éperon postérieur aussi longs que la grosseur du tibia,* 4e *article tarsal cylindrique, subégal au* 5e. *Articles terminaux de la pince arqués, moitié proximale au moins deux fois aussi grosse que la distale, graduellement amincie, pubescente et portant quelques longs poils latéraux, moitié distale glabre, très mince et pointue ; filaments composés chacun de deux pièces dont la première est filiforme et dépasse le milieu des articles basaux, la* 2e *insérée à l'extrémité de la* 1re *est un peu plus longue repliée, arquée graduellement, effilée en pointe, munie dans la moitié basale de son côté médial d'une rangée de cinq ou six courtes spinules, lamelle dépassant les articles basaux, munie à chaque angle postérieur d'une verrue allongée portant une très petite soie, deux lobes ovalaires et poilus sont situés sur le dessous et rapprochés de la ligne médiane.* L 1,2-1,5 mm. »

Fig. 113. — *Culicoides citrinellus* Kieffer : Hypopygium mâle (d'après l'auteur).

Les exemplaires ont été capturés à Biskra et In-Salah. Callot a capturé des femelles dans les Vosges. Le diagnostic a été fait par Huttel et Huttel.

(1) C'est-à-dire 3-10 de la nomenclature moderne.

(2) C'est-à-dire 11-15 de la nomenclature moderne.

Les femelles correspondaient parfaitement à la description originale hormis la taille du 4e article tarsal qui était ici deux fois plus court que le 5e. Les spermathèques étaient ovalaires, subsphériques de 35 μ sur 27 μ 5. Il ne nous a pas été possible de réexaminer ces exemplaires ni de retrouver l'espèce.

CULICOIDES NON CONNUS EN FRANCE

Culicoides turkmenicus Gutzevich 1959, *Rev. Ent. U.R.S.S.*, XXXVIII : 678.

(Fig. 114, 115, 116 A et B).

Comme les autres espèces du groupe, *C. turkmenicus* a les ailes dépourvues de taches. Il n'y a pas de macrotriches dans la cellule basale. Les ailes atteignent 0,85 à 1 mm.

L'hypopygium mâle présente une lamelle non fendue et à bord distal convexe. Style légèrement renflé dans sa partie distale. Apodème ventral

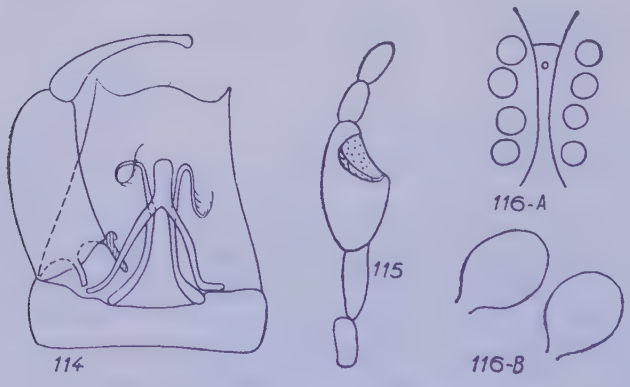


Fig. 114 à 116 B. — *Culicoides turkmenicus* Gu. (d'après l'auteur.)

Fig. 114. — Hypopygium mâle.

Fig. 115. — Palpe.

Fig. 116 (A). — Espace interoculaire.

Fig. 116 (B). — Spermathèque.

en forme de chaussure. Corps de l'aedeagus rectangulaire, son bord distal toutefois arrondi. Paramères sans épaississements à leur base. Leur extrémité effilée, contournée et munie de soies latérales.

Les femelles ont les yeux séparés. Troisième article du palpe très gros, ovoïde sauf à l'endroit déprimé par une importante fossette sensorielle. Deux spermathèques ovoïdes de 35-40 μ.

La forme de l'aedeagus rectangulaire mais néanmoins un peu renflé dans sa partie distale doit permettre de reconnaître cette espèce.

C. turkmenicus n'est connu que du Turkmenistan.

Culicoides mosulensis KHALAF 1957, *Bull. Soc. Entom. Egypte*, XLI : 339. (Fig. 117, 118).

Cette espèce est très proche de *C. citrinellus* KIEF., selon l'opinion même de son auteur. Sa teinte générale est jaune. L'hypopygium mâle présente une lamelle non fendue à bord distal convexe. Aedeagus rectangulaire. Les paramères ont une origine renflée, suivie d'un rétrécissement auquel succède un nouvel épaississement. La partie distale est fortement recourbée et présente des soies latérales. Le seul élément permettant de différencier cet hypopygium de celui de *C. citrinellus* est la présence d'apodèmes ventraux en forme de chaussure. Notons cependant qu'il s'agit là d'un caractère que KIEFFER n'avait pas coutume de décrire.

117

118

FIG. 117 et 118. — *Culicoides mosulensis* KHALAF (d'après l'auteur).
FIG. 117. — Apodème ventral et paramère droit.
FIG. 118. — Aedeagus.

Les yeux de la femelle sont séparés, mais par un espace peu important. L'indice antennaire est proche de 1,0. La longueur du grand axe des spermathèques ovales est de 50 μ.

Cette espèce n'est connue que d'Iraq.

Culicoides pallidus KHALAF 1957. *Bull. Soc. Entom. Égypte*, XLI : 338. (Fig. 119, 120, 121).

D'aspect général identique au précédent cette espèce en diffère cependant par certains détails de l'hypopygium mâle. En effet, l'aedeagus a un corps réduit et étroit. Les apodèmes ventraux du coxite sont également en forme de chaussure, mais ils sont plus larges et leur bord postérieur est finement crénelé. La partie distale des paramères est moins large et présente des soies plus petites.

On peut par ces caractères différencier facilement *C. pallidus* des autres espèces du groupe. Par contre, la femelle ne présente aucune différence

notable d'avec celle de *C. mosulensis*. Notons que le dernier article antennaire est signalé comme étant rétréci distalement chez *C. mosulensis*, ce qui n'est pas indiqué chez *C. pallidus*.

Cette espèce n'est connue que d'Iraq.

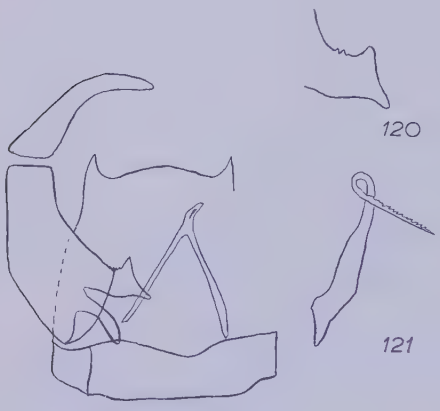


Fig. 119 à 121.
Culicoides pallidus Khalaf :
Hypopygium mâle (d'après l'auteur.)

Fig. 119. — Coxite, lamelle et aedeagus.

Fig. 120. — Apodème ventral.

Fig. 121. — Paramère.

f) SOUS-GROUPE *CHAETOPHTALMUS*

Nous rangeons dans ce sous-groupe les Culicoïdes présentant une forte pubescence oculaire. Les mâles des deux espèces en cause ne sont pas encore connus. Leur découverte permettra certainement de reconsidérer la classification de ces espèces.

CULICOIDES EXISTANTS EN FRANCE

Culicoides setosus Gutzevich 1960, *Krovosuscie Mokrecy*, LXXII : 106. Fig. 57 à 60, cf. p. 82-83.
Lit. : Callot, Krémer et Paradis 1962.

Cette espèce a été décrite des Carpathes. Nous en avons retrouvé un exemplaire dans les Vosges à 1.000 m d'altitude au lieu-dit « Champs du Messin » (Bas-Rhin). Il s'agit d'une femelle capturée au moment où elle piquait l'un de nous.

C. setosus est une espèce à ailes sans taches. Leur couleur de fond est légèrement beige; la cellule basale est dépourvue de macrotriches.

La femelle, seule connue, présente un caractère qui permet de la reconnaître aisément : les yeux ont une forte pilosité. Entre chaque ommatidie se dressent des poils relativement longs.

Les yeux sont séparés; la suture supérieure qui les joint est arrondie. Le troisième article du palpe est triangulaire.

Les longueurs des articles sont : 110, 102, 40, 43 μ.

Les premiers articles antennaires sont en forme d'ampoule électrique. Les articles de 3 à 15 sont longs de 56, 47, 51, 55, 53, 53, 53, 51, 77, 76, 33, 85, 114 μ.

L'indice antennaire est de 1,04.

La répartition des sensilles sur les articles 3-15 est la suivante : 2/0/0,5/0 1/1/1/1/1/1,5/1/1/2,5.

Epines tibiales au nombre de 5 dont les longueurs sont : 76/87/57/ 49/ 46 μ.

Le reste de la description est conforme à celle de l'auteur (1).

CULICOIDES NON CONNUS EN FRANCE

Culicoides chaetophtalmus Amosova 1957, *Ent. Obozr.*, XXXVI : 237. Fig. 61, 62 A et B, cf. p. 83.

Femelle seule connue. Comme dans l'espèce précédente les yeux sont pubescents. Les ailes ont des macrotriches dans la cellule basale et leur taille est de 2 mm. Spermathèques plus allongées que dans l'espèce *setosus*. Leur longueur est de 60 à 70 μ. Article proximaux du fouet antennaire différent de ceux de setosus et rappelant un peu la forme de petits tonneaux.

DEUXIÈME GROUPE : *FASCIPENNIS*

Ce groupe dans son acception moderne est très homogène mais présente néanmoins un certain nombre de difficultés quant à la détermination des femelles.

Selon une conception tombée en désuétude, figuraient dans ce groupe toutes les espèces ayant des ailes sombres avec des taches limitées à la partie proximale. La deuxième cellule radiale n'est pas touchée par les taches claires et il n'y a pas de tache dans la base de la fourche médiane (= cellule m 1). Cette définition est trop vaste et englobe des espèces fort disparates.

Aussi faut-il ajouter à ces propositions que chez les mâles la membrane est spiculée, et que l'aedeagus a des bords convergents. En général, la lamelle est fortement entaillée. Les femelles ont les yeux séparés et elles ne présentent pas de sensilles sur les articles 4 à 10 (sauf exceptions). Il y a toujours deux spermathèques.

Ce groupe est représenté en France par 4 espèces. Une espèce n'est connue que d'Italie, deux de Palestine, une d'Amérique. Il faut peut-être y adjoindre une espèce décrite par Kieffer qui est bien mal connue.

A. — *CULICOIDES* SIGNALÉS EN FRANCE

Culicoides fascipennis (Staeger) 1839. *Nat. Tidsskr.*, II : 594. (Fig. 122,123, 124, 125, 126).

Syn. : *Ceratopogon fascipennis* St., *Culicoides albonotatus* Kieffer, 1918 selon Edwards (syn. condition.).

---

(1) D'après Callot, Kremer et Paradis (cf. fig. p. 82-83).

Lit. : Kieffer 1925, Goetghebuer et Lenz 1933, Edwards 1939, Remm 1956, Gluchova 1957, Gutzevich 1960, Campbell et Pelham-Clinton 1960, Callot, Krémer et Vermeil 1960, Krémer et Callot 1961, Krémer 1961.

C. fascipennis est le plus grand représentant du groupe. Ses ailes peuvent atteindre 1,6 mm. L'ornementation de ses ailes permet souvent de reconnaître l'espèce à leur simple examen. Elles présentant comme toujours dans ce groupe une tache claire de part et d'autre de la 2e cellule radiale.

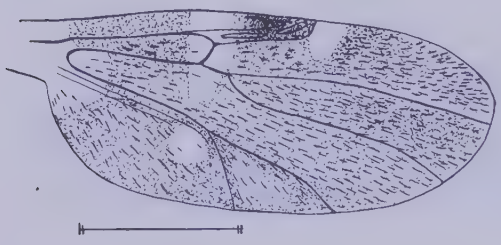
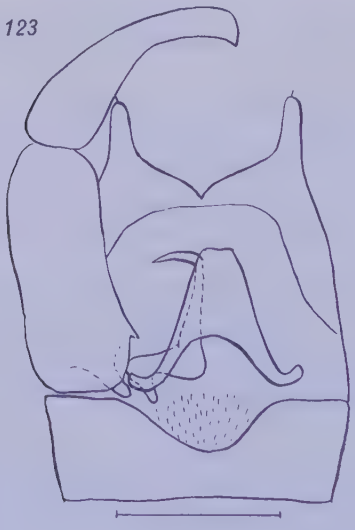


Fig. 122.
Culicoides fascipennis St. :
Aile (femelle).

La proximale englobe la nervure transverse et s'étend presque jusqu'à la nervure cubitale. Il n'y a pas de tache (sauf parfois une zone claire mal définie) dans la cellule cubitale, mais il y en a une sous la division de Cu dans la cellule anale. Il y a encore une tache claire à la base de l'aile.



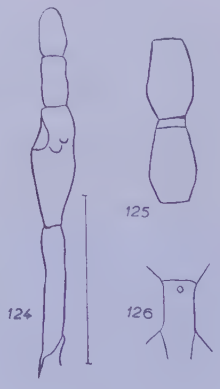


Fig. 123. — *Culicoides fascipennis* St. : Hypopygium mâle.

Fig. 124 à 126. — *Culicoides fascipennis* St. : Femelle.

Fig. 124. — Palpe.

Fig. 125. — Premiers articles antennaires.

Fig. 126. — Écartement des yeux.

Les macrotriches ont aussi une disposition particulière chez *C. fascipennis*. Elles recouvrent toute l'aile; chez les femelles elles sont abondantes dans la cellule basale, chez le mâle elles y sont plus rares mais en général tout

de même présentes. C'est la seule espèce du groupe à posséder des macrotriches dans cette cellule.

Le thorax est dépourvu de taches. Le scutellum est aussi sombre que le scutum.

Mâle. — L'hypopygium a une lamelle entaillé en V. La profondeur de cette entaille est un peu moindre que chez les espèces *subfascipennis* et *pallidicornis*, bien plus importante que chez *C. achrayi*. Processus également de forme particulière : ils sont digitiformes, assez minces ou cylindriques mais implantés sur une base large.

Style peu renflé dans sa partie distale et comme chez toutes les espèces du groupe sa moitié basale est épaissie et poilue. Apodème ventral du coxite court. Corps de l'aedeagus trapézoïdal, parfois triangulaire. Ses bras sont très courts, et souvent fortement recourbés à leur base. Paramères larges à leur base où ils présentent un trajet coudé en baïonnette. Leur extrémité distale, courbée vers l'extérieur est très peu effilée.

Femelle. — Yeux largement séparés. Le rapport de la longueur du bord antérieur, sur la largeur de l'écartement est compris entre 3 et 6. Troisième article du palpe peu élargi. Le rapport des articles (premier et deuxième article comptés ensemble) est comme 18, 15, 7, 7. Deux spermathèques de forme ovoïde, leur taille est de 68 μ et 65 μ.

Peigne tibial composé de 4 dents, dont les rapports sont comme : 62, 62, 54, 49.

Cette espèce est assez abondante en Alsace. Nous l'avons capturée au piège lumineux à Strasbourg. Ses larves ont été trouvées dans les tourbières des Hautes-Vosges et du Jura, les bords humides des mares de la plaine du Rhin et des Vosges. Avec Doby nous l'avons retrouvé en Pologne.

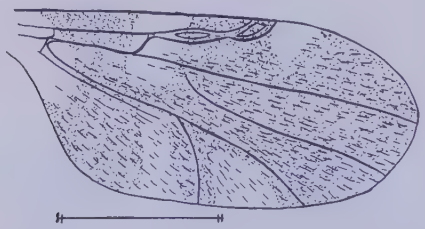
Culicoides subfascipennis var. ***analis*** Kieffer 1925, *Faune de France*, 11, Lechevalier, Paris, p. 81.
(Fig. 127, 128, 129, 130, 131, 132, 180).

Lit. : Goetghebuer et Lenz 1933 *(in part)*, Edwards 1939 (considéré par Edwards comme synonyme de *C. cubitalis)*, Remm 1956, Gutzevich 1960, Campbell et Pelham-Clinton 1960; Callot, Krémer et Vermeil 1960; Krémer et Callot 1961, Krémer 1961.

Le type a été décrit par Kieffer en 1919 (cf. infra) et présente une différence quant au nombre des taches des ailes. Dans le type, il n'y en a pas à la base de l'aile. La variété, seule trouvée en France, a une tache à la base l'aile, une tache de part et d'autre des cellules radiales, la proximale englobant la nervure transverse et la région sous-jacente, une tache dans la cellule cubitale, et encore une tache à l'extrémité de la cellule anale. Il n'y a pas de macrotriches dans la cellule basale. Le type et la variété ont tous les deux le thorax orné de trois bandes longitudinales. Depuis Goetghebuer (1933), il est couramment admis, en se basant sur son texte, que la variété seule a un thorax taché, ce qui, d'après les textes de Kieffer, semble une erreur. Les dessins du thorax sont disposés ainsi : une bande médiane part du bord antérieur du mésonotum et se prolonge jusqu'en son milieu, deux

bandes latérales débutent au tiers antérieur et se perdent vers les tiers postérieurs. La fossette préscutale est sombre, de même que le scutellum.

Le peigne tibial se compose de 4 soies dont les rapports sont comme : 49, 52, 46, 41.



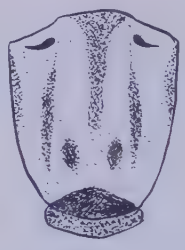
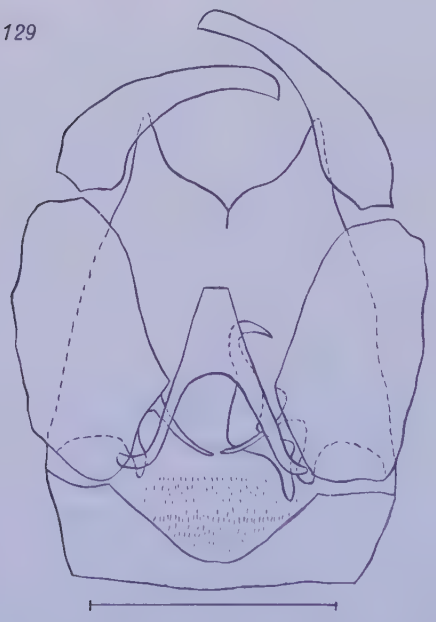


Fig. 127 et 128. — *Culicoides subfascipennis analis* Kief.
Fig. 127. — Aile.
Fig. 128. — Thorax.

Mâle. — Lamelle de l'hypopygium fortement entaillée en V profond. Processus de taille modérée, assez gros et un peu divergents. Style peu renflé dans sa partie distale. Apodème ventral du coxite très long et courbé en forme de S. Aedeagus trapézoïdal. Ses bras sont plus long que chez *C. fascipennis*. Remm a donné un schéma de l'hypopygium de *C. subfascipennis* qui correspond parfaitement à celui que nous indiquons ici (fig. 129). Il n'indique cependant pas que la membrane



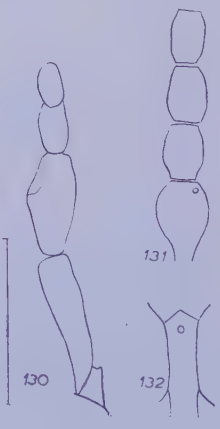


Fig. 129. — *Culicoides subfascipennis analis* Kief. : Hypopygium mâle.
Fig. 130 à 132. — *Culicoides subfascipennis analis* Kief. : Femelle.
Fig. 130. — Palpe.
Fig. 131. — Premiers articles antennaires.
Fig. 132. — Écartement des yeux.

est spiculée. Selon Gutzevich (1960) et selon nos observations, nous pouvons noter que chez cette espèce, comme chez toutes celles du groupe, la membrane est fortement spiculée.

Femelle. — Yeux fortement écartés comme chez *C. fascipennis*. Le rapport de la longueur du bord antérieur sur la largeur de l'écartement est compris entre 3 et 6.

Les articles du palpe sont dans le rapport : 15, 12, 5, 5 (premier et deuxième article comptés ensemble). Le troisième article est peu renflé.

L'indice antennaire selon Campbell et Pelham-Clinton ne dépasse jamais 1,1. Nous avons trouvé des maximums de 1,17. L'indice moyen est de 1,10.

Il y a deux spermathèques de forme ovoïde ou piriforme. Leur taille est de 60 μ et 57 μ.

Cette espèce est la seule du groupe *fascipennis* au sens strict à posséder un thorax taché et une tache claire dans la cellule cubitale. Seul *C. achrayi* possède un apodème ventral aussi long, mais la lamelle est bien différente.

Cette espèce est assez abondante en Alsace. Nous avons pu constater son agressivité pour l'homme. Ses gîtes larvaires sont constitués par les prairies humides des moyennes et Hautes-Vosges. Kieffer signale sa présence en Belgique. Il existe dans les Pyrénées orientales, en Italie et en Pologne (cf. complément à la bibliographie).

Culicoides pallidicornis Kieffer 1919. *Ann. Mus. Nat. Hung*, XVII : 46. (Fig. 133, 134, 135, 136).

Syn. : *C. disticus* Kieffer 1916. *Arch. Hydro., suppl.*, II : 492, *C. dileucus* Kieffer 1921. *Bull. Soc. Hist. Nat. Moselle*, XXIX : 55; *C. pallidicornis* var. *bruneoscutellatus* Zilahi 1921 (1); *C. subfascipennis* Goetghebuer et Lenz 1933 *(in part.) nec* Kieffer *in* Edwards (1939).

Lit. : Edwards 1939, Roman et Sicart 1952; Remm 1956, Kettle et Lawson 1955; Gluchova 1957; Campbell et Pelham-Clinton 1960; Gutzevich 1960, Krémer et Callot 1961, Krémer 1961.

C. pallidicornis est une espèce de taille moyenne. Les ailes peuvent atteindre 1,3 mm. Elles ne présentent pas de macrotriches dans la cellule basale, chez les deux sexes. La cellules cubitale a rarement des macrotriches chez la mâle, et ils sont peu nombreux chez la femelle. Il n'y a pas de tache claire dans la cellule cubitale. On peut parfois cependant mettre en évidence dans cette cellule une zone plus claire (chez les mâles surtout).

Le thorax est dépourvu de dessin. Selon la description originale, le scutellum est plus clair que le scutum. En fait, cette espèce pose des problèmes de priorité. D'après Campbell et Pelham-Clinton la description originale de la femelle (Kieffer 1919) ne correspond pas à celle du mâle décrit en même temps. Cette femelle doit être rapportée à l'espèce décrite en 1939 par Edwards sous le nom de *Culicoides cubitalis*.

(1) Les deux premières synonymies sont données par Edwards (1939) la dernière par Campbell et Pelham-Clinton.

La femelle décrite par Zilahi, sous la forme de variété *bruneoscutellatus* serait en fait le type. Nous devons donc admettre actuellement que le mâle de *C. pallidicornis* est celui décrit par Kieffer (1919) et dont l'hypopygium est dessiné par Edwards (1939). La femelle de *C. pallidicornis* n'est pas celle décrite par Kieffer mais celle décrite par Zilahi sous le nom de *C. pallidicornis* var. *bruneoscutellatus*.

En conclusion, *C. pallidicornis*, contrairement à la description originale, n'a pas le scutellum plus clair que le scutum.

Nous avons cependant trouvé certains exemplaires dont le scutellum était plus clair. Notons également ici que Dzhafarov a décrit une variété *niger* de *C. pallidicornis*. Celle-ci présente une coloration plus sombre du corps, des marques sombres sur le mésonotum et des ailes laiteuses. Certains de nos exemplaires se rapprochent quelque peu de cette variété (Dzhafarov, 1960, *Zool. Zh. Moskwa*, *39*, 1180-85).

Mâle. — Lamelle de l'hypopygium profondément entaillée en V. Processus courts, triangulaires et un peu divergents. Style à peine renflé dans sa partie distale. Apodème ventral court. Paramères à base renflée, leur extrémité dirigée extérieurement. Elle est courte et modérément effilée. Aedeagus trapézoïdal. Membrane basale spiculée.

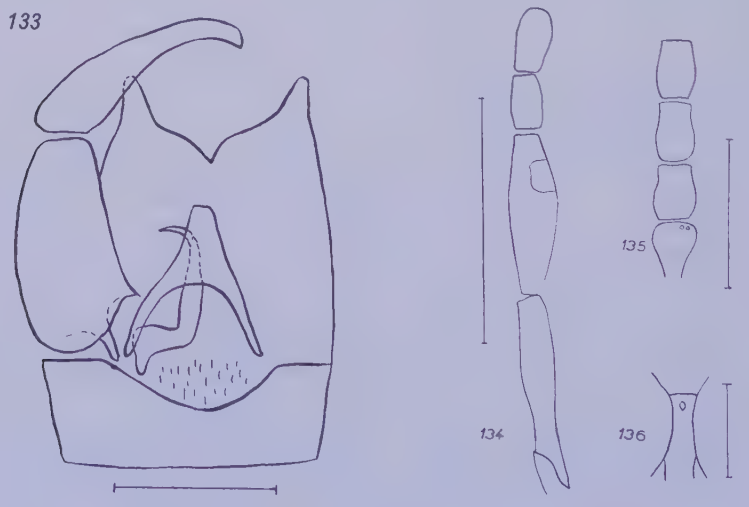


Fig. 133.
Culicoides pallidicornis Kief. : Hypopygium mâle (en partie d'après Edwards).

Fig. 134 à 136. — *Culicoides pallidicornis* Kief. : Femelle.
Fig. 134. — Palpe.
Fig. 135. — Premiers articles antennaires.
Fig. 136. — Écartement des yeux.

Femelle — Selon Campbell et Pelham-Clinton, les longueurs des articles du palpe de la femelle sont comme 65, 57, 26, 29 (en microns, le premier article n'étant pas compté). Nous avons trouvé parfois ces mesures, mais on peut aussi constater par ailleurs que la mesure des deux premiers

articles peut être égale à celle du troisième. Cet article n'est que très modérément renflé. Il présente généralement une fossette sensorielle unique, parfois il en existe plusieurs de tailles plus réduites.

L'indice antennaire selon Campbell et Pelham-Clinton compris entre 1,15 et 1,33. Articles proximaux en forme de tonneaux dont un bout est évasé.

Yeux modérément écartés. Rapport d'écartement compris entre 9 et 12.

Deux spermathèques de longueur 62 μ et 58 μ.

Le peigne tibial comprend 4 soies dont les rapports sont comme : 50, 53, 46, 42.

Cette espèce est assez abondante dans l'Est de la France. Les larves sont fréquentes dans les prairies marécageuses des Vosges. Roman et Sicart ont signalé son existence dans la région du Mont-d'Or (Rhône). Nous l'avons trouvé en Seine-et-Marne, dans le Jura et dans les Ardennes. Il existe en Suisse et en Pologne (cf. bibliographie).

Culicoides achrayi Kettle et Lawson 1955, *Proc. R. Ent. Soc. Lond.* (B), XXIV : 37.

(Fig. 137, 138, 139, 140, 141, 181).

Lit. : Campbell et Pelham-Clinton 1960, Krémer et Callot 1961, Krémer 1961, Krémer et Déduit 1961.

Cette espèce comme la précédente ne présente pas de tache claire dans la cellule cubitale. Les macrotriches par contre sont beaucoup plus nombreuses et la cellule cubitale en est abondamment pourvue dans les deux sexes. La cellule basale par contre n'en possède pas. Thorax sans dessin. Scutellum jaune, toujours beaucoup plus clair que le scutum.

Dans l'ordre des tailles *C. achrayi* vient immédiatement après *C. fascipennis*. Selon les auteurs, les ailes varient entre 1,30 et 1,50 mm.

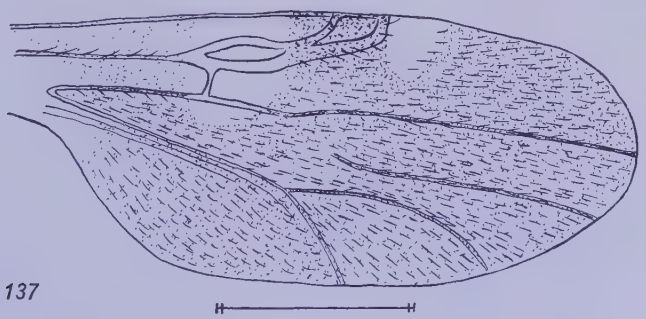
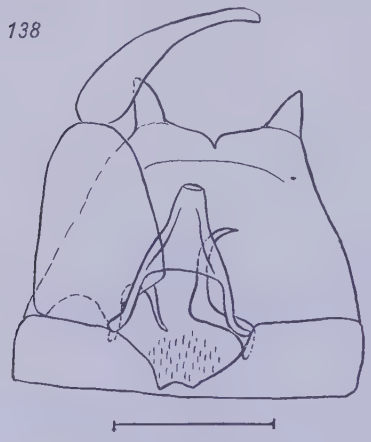


Fig. 137. — *Culicoides achrayi* Kettle et Lawson.

Mâle. — Lamelle de l'hypopygium ne présentant qu'une faible entaille et des processus petits, bien individualisés. Leurs bords internes ne se prolongeant pas jusqu'à l'entaille de la lamelle. Ces caractères permettent facilement de reconnaître cette espèce au sein du groupe *fascipennis*. Aedeagus trapézoïdal. Apodèmes ventraux longs. Apodèmes dorsaux cylindriques. Membrane basale fortement spiculée.

Femelle. — Yeux modérément écartés. Troisième article du palpe losangique, modérément renflé. Les deux premiers articles réunis plus longs



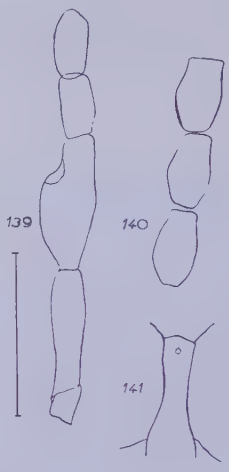


Fig. 138.
Culicoides achrayi Kettle et Lawson : Hypopygium mâle.

Fig. 139 à 141. — *Culicoides achrayi* Kettle et Lawson : Femelle.
Fig. 139. — Palpe.
Fig. 140. — Premiers articles antennaires.
Fig. 141. — Écartement des yeux.

que le troisième. Campbell et Pelham-Clinton donnent les mensurations suivantes : pour les articles des palpes : 86, 74, 32, 35 μ, indice antennaire compris entre 1,11 et 1,20.

Ces auteurs indiquent encore un moyen de distinguer les femelles de *C. achrayi* de celles de *C. pallidicornis* et *C. subfascipennis*. Pour ce faire, ils établissent un diagramme en portant en abscisse les indices antennaires et en ordonnées les longueurs totales des antennes. Nous reproduisons ici ce diagramme en reportant cependant la limite de l'aire de *C. subfascipennis* jusqu'à 1,17 au lieu de 1,10 (fig. 142).

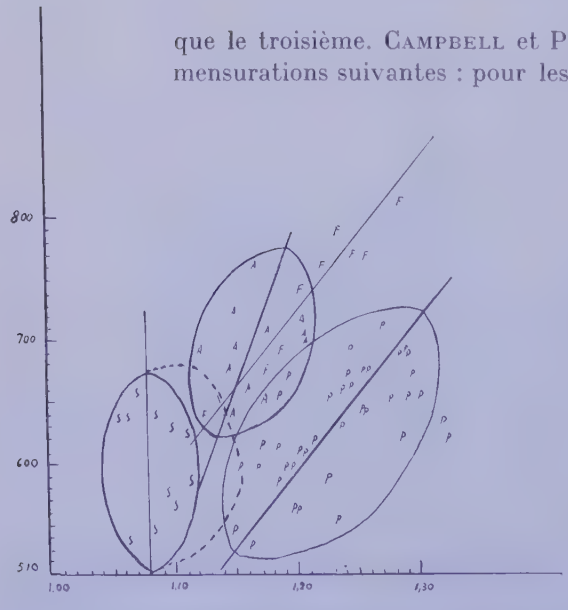


Fig. 142. — Diagramme des longueurs des antennes par rapport à leur indice. Les longueurs totales des antennes sont portées en ordonnées, les indices sont portés en abscisse (d'après Campbell et Pelham-Clinton modifié).

C. achrayi a été décrit d'Ecosse. Campbell et Pelham-Clinton l'ont retrouvé dans la Drôme. Nous en avons capturé un exemplaire en Alsace. Il est éclos de plusieurs prélèvements de boues effectués dans les marais de Gorge (Manche). Avec Doby nous l'avons retrouvé en Pologne.

Tableau des caractères des 4 espèces françaises du groupe *FASCIPENNIS*

	Présence de macrotriches dans la cellule basale	Une tache dans la cellule cubitale	Scutellum plus clair	Apodème ventral long	Lamelle très entaillée
C. achrayi	0	0	+	+	0
C. fascipennis	+	(0)	0	0	+
C. pallidicornis . . .	0	0	(0)	0	+
C. subfascipennis . .	0	+	0	+	+

N. B. — (0) : absence non absolue d'un caractère.

Nous pouvons résumer en un tableau les principaux caractères des 4 espèces françaises du groupe « *fascipennis* ». Pour la détermination des femelles l'utilisation du diagramme de Campbell et Pelham-Clinton est en général nécessaire (cf. fig. 142 et sa légende).

Culicoides nigrosignatus Kieffer 1901. *Bull. Soc. Hist. Nat. Metz*, XXI : 161.

Lit. : Kieffer 1925, Œtghebuer et Lenz, 1933.

Cette espèce, dont seule la femelle est connue, présenterait la particularité d'avoir des ailes bleuâtres, fortement irisées. La disposition des taches est semblable, grossièrement, à celle de *C. cubitalis*. La deuxième cellule radiale est recouverte par une tache très foncée. Cette espèce n'a plus été retrouvée depuis Kieffer. Voici sa description d'après l'auteur 1925 :

« *Aile bleuâtre, très irisée, avec une tache noire, carrée, couvrant la* 2e *cellule radiale : une bande transversale hyaline va de la partie basale de Cu jusqu'au bord postérieur ;* 3 *taches hyaline, la* 1re *au bord antérieur, faisant suite à la tache noire, la* 2e *triangulaire, au bord postérieur entre P*1 et *P* 2 (= *cellule cubitale) la* 3e *allongée le long du bord postérieur depuis l'extrémité de la bande transversale hyaline, jusqu'à la base alaire ; soies microscopiques, extrémité des cellules discoïdales et de la cellule cubitale à soies plus longues, les deux cellules radiales subégales, bifurcation de P distale de celle de D, sous le milieu de Cu ; noir ; articles antennaires* 10-14 *ensemble un peu plus longs que* 2-9 *réunis (c'est-à-dire* 11-15 *et* 3-10 »), 10-13 (= 11-14) *plus de* 2 *fois aussi longs que gros,* 14e (= 15) *le plus long,* 3-9 *de moitié plus longs que gros, balanciers ? L.* ♀ : 1, *Bilche, sur bourgeon de* Salix caprea, *en mars.* »

La forme des premiers articles antennaires permet de distinguer *C. nigrosignatus* de *C. cubitalis* chez qui ils sont plus ou moins sphériques.

L'autre espèce à posséder une tache claire dans la cellule cubitale est *C. subfascipennis*, mais celui-ci a le thorax orné de bandes. Ces ailes bleues ont un côté assez mystérieux qui donne à *C. nigrosignatus* un cachet original.

B. — *CULICOIDES* DU GROUPE NON CONNUS EN FRANCE

Culicoides biguttatus Coquillett 1901 *Proc. U.S. Nat. Mus.*, XXIII : 593.

(Fig. 143).

Lit. : Root et Hoffman 1937, Kettle et Lawson 1955, Campbell et Pelham-Clinton 1960, Krémer 1961.

Nous indiquons ici cette espèce car, par de nombreux caractères, elle est très proche de *C. achrayi*. Kettle et Lawson indiquent que chez *C. biguttatus* la membrane est plus spiculée et que l'apodème dorsal est en forme de chaussure. Il semble aussi, d'après le schéma qu'en donnent Root et Hoffman (1937), que la lamelle soit plus entaillée et les processus plus divergents.

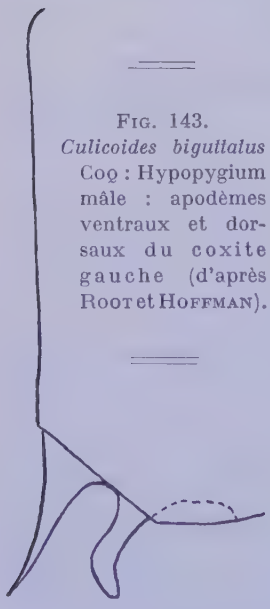


Fig. 143. *Culicoides biguttatus* Coq : Hypopygium mâle : apodèmes ventraux et dorsaux du coxite gauche (d'après Root et Hoffman).

Hoffman (1925) indique aussi la présence de dessins sur le thorax de *C. biguttatus* qui n'ont pas été retrouvés sur les exemplaires du British Museum. Campbell et Pelham-Clinton ont constaté sur des femelles de *C. biguttatus* qu'ils ont pu examiner, qu'elles possédaient des sensilles sur les articles 7 et 10 chez un exemplaire et 5, 7, 9 et 10 chez un autre. Dans le diagramme (fig. 142) ces exemplaires seraient à placer entre les zones de *C. achrayi* et *C. pallidicornis*. Nous avons retrouvé sur des exemplaires qui nous ont été donnés par W. W. Wirth, la présence de ces sensilles surnuméraires.

Grâce à ces éléments, il semble donc assez facile de distinguer *C. biguttatus* de *C. achrayi*.

Cette espèce n'est connue que d'Amérique.

Culicoides tentorius Austen 1921, *Bull. Ent. Res.*, XII : 110.

(Fig. 144, 145, 146, 147, 148).

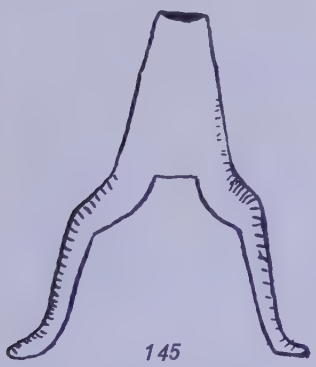
Lit. : Edwards 1939, Kettle et Lawson 1955, Gutzevich 1960, Campbell et Pelham-Clinton 1960, Krémer 1961.

Cette espèce a été décrite de Palestine. Sa couleur serait typiquement chamois ou cannelle. Les ailes ont des tache claires de part et d'autre des cellules radiales et à leur base. Leur longueur varie de 1,4 à 1,75 mm.

Le thorax et le scutellum ont la même teinte.

L'hypopygium mâle est très proche de celui de *C. subfascipennis :* lamelle fortement entaillée. Aedeagus trapézoïdal, apodème ventral long et épais

selon l'auteur, long et assez fin selon Edwards. Selon Edwards également, la membrane basale est spiculée et l'aedeagus moins tronqué, plus triangulaire.



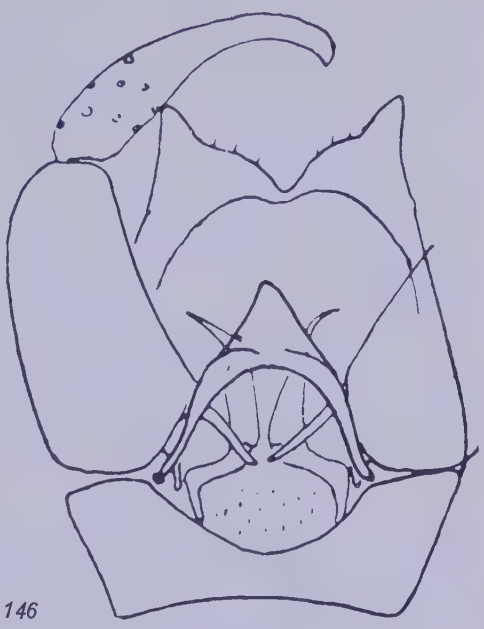


Fig. 144-145.
Culicoides tentorius Austen (d'après l'auteur).
Fig. 144. — Hypopygium mâle.
Fig. 145. — Aedeagus isolé.

Fig. 146
Culicoides tentorius Austen : Hypopygium mâle (d'après Edwards).

Les yeux de la femelle sont très peu écartés. Le troisième article du palpe est renflé et losangique, la fossette sensorielle ne semble pas très profonde mais porte de nombreux organes en massue. Les premiers articles du fouet antennaire sont allongés en forme de tonneaux.

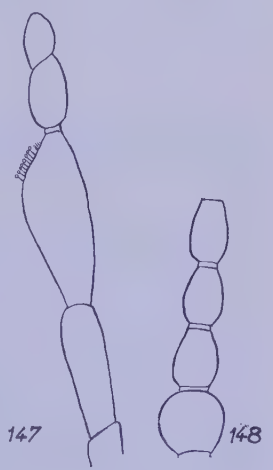


Fig. 147-148. — *Culicoides tentorius* Austen : Femelle (d'après l'auteur).
Fig. 147. — Palpe.
Fig. 148. — Antenne (articles 3 à 6).

C. tentorius est décrit de Palestine, il a été retrouvé en Russie.

Culicoides odiatus Austen 1921, *Bull. Ent. Res.*, XII : 112. (Fig. 149).

Lit. : Edwards 1939, Kettle et Lawson 1955, Campbell et Pelham-Clinton 1960, Krémer 1961.

Cette espèce a également été décrite de Palestine. Austen n'a vu que la femelle. Ses ailes ont une longueur de 1,4 à 1,5 mm. Elles sont abondamment couvertes de macrotriches. Les seules taches claires sont situées de part et d'autre des cellules radiales et elles sont peu marquées. Le thorax est très sombre et recouvert d'une pubescence ocre.

Fig. 149. — *Culicoides odiatus* Austen : Hypopygium mâle (d'après Edwards).

Le troisième article du palpe est très renflé sur toute sa longueur. Tous ces éléments ne permettent guère de différencier *C. odiatus* de *C.pallidicornis*. Edwards (1939) décrit l'hypopygium d'un mâle qu'il rapporte avec restriction à *C. odiatus*. Cet exemplaire a été retrouvé en Grande-Bretagne. La seule différence notable d'avec *C. pallidicornis* est l'importance du renflement basal du style qui atteint les deux tiers de sa longueur.

Culicoides subfascipennis Kieffer 1919, *Ann. Mus. Nat. Hungar.*, XVII : 14.

Lit. : Goetghebuer et Lenz 1933, Kieffer 1925, cf. var. *analis*.

Nous avons vu à propos de la variété les caractères qui différencient le type. Celui-ci ne semble être connu que de Hongrie. Toutes les descriptions ultérieures se rapportent plutôt à la variété.

Culicoides susae Kieffer 1919, *Ann. Mus. Nat. Hungar.*, XVII : 44.

Lit. : Goetghebuer et Lenz 1933, Kettle et Lawson 1955, Krémer 1961.

Cette espèce se distingue assez facilement des autres représentants du groupe « *fascipennis* » par sa très petite taille, sa couleur jaune et la forme sphérique des premiers articles antennaires. Voici sa description originale : « ♀ *Tête et thorax d'un jaune fauve, glabres et mats. Antennes blanchâtres, à poils gris, articles* 2-9 *(c'est-à-dire* 3-10*) ensemble dépassant à peine les deux tiers de* 10-14 *(c'est-à-dire* 11-15*) réunis, soies sensorielles petites, ayant*

le tiers de la longueur des poils des verticelles et pas plus grosses qu'eux, article deuxième (= 3) *le plus gros, un peu transversal* 3-9 (= 4-10), *globuleux,* 10-13 (= 11-14) *deux fois aussi long que le neuvième* (= 10), *graduellement amincis dans la moitié distale, sans soies sensorielles, mais à poils épars et un verticelle basal comme le* 14e (= 15), *celui-ci plus long, cylindrique, sans stylet, balanciers blancs. Aile large, pubescente, à peine enfumée, avec 2 taches blanches sur le bord antérieur, l'une transversale couvrant les deux tiers proximaux de la première cellule radiale et la nervure transversale, l'autre immédiatement distale de l'embouchure du cubitus, celui-ci dépasse notablement le milieu de l'aile et forme un 8 avec le radius, les deux cellules radiales étroites, égales, tige de la discoïdale au moins aussi longue que la transversale, bifurcation de la posticale à peine proximale du milieu du cubitus, son rameau antérieur fortement arqué. Pattes jaunâtres, grêles, sans longs poils, métatarse postérieur deux fois aussi long que le* 2e *article.*
Abdomen brun noir. L. 0,8 *mm.* Italie septentrionale : Suse 15, VII. »

Cette espèce, par ses caractères antennaires, se rapproche beaucoup de *C. cubitalis*. La disposition des taches alaires cependant n'autorise pas à les placer en synonymie.

TROISIÈME GROUPE : *SPHAGNUMENSIS*

A. — *CULICOIDES* CONNUS EN FRANCE

Ailes présentant des taches claires sur fond sombre. Une tache de part et d'autre des cellules radiales, la tache proximale englobant la nervure transverse. La deuxième cellule radiale non touchée par les taches claires; une tache claire dans la partie proximale de la fourche M (= cellule m 1), sous la jonction de T et M, sous la bifurcation de la nervure cubitale (dans la cellule anale) et dans la cellule cubitale. Il peut y avoir des taches à l'extrémité des cellules r 5, m 1, m 2. Thorax présentant en général quelques dessins.

Hypopygium mâle à membrane nue; processus de la lamelle fins et divergents. Aedeagus à corps triangulaire. Apodèmes ventraux absents. Paramères longs et présentant des renflements caractéristiques (fig. 152).

La femelle a les yeux séparés. Indice antennaire toujours très élevé. Des sensilles sur tous les articles. Une seule spermathèque.

Culicoides carjalaensis Gluchova 1957, *Rev. Ent. U.R.S.S.*, XXXVI : 248-51.

(Fig. 150, 151, 152, 153, 154, 155, 182).

Lit. : Gutzevich 1960, Krémer et Callot 1961.

Thorax à peine marqué de deux traits latéraux un peu épaissis, en arrière. Les ailes possèdent des macrotriches dans la cellule basale (chez la femelle seulement).

Mâle. — Hypopygium à lamelle fendue. Son bord postérieur est un peu convexe. Paramères à extrémité recourbée vers l'extérieur. Sternite profondément et largement entaillé. Membrane nue.

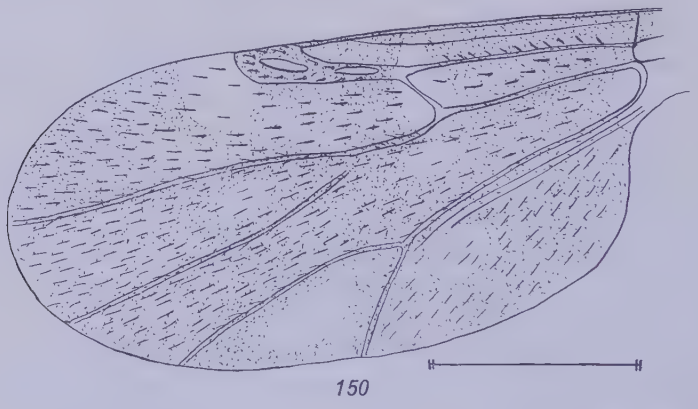
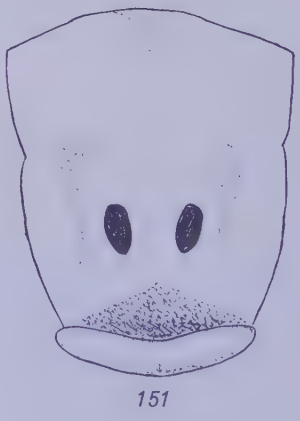
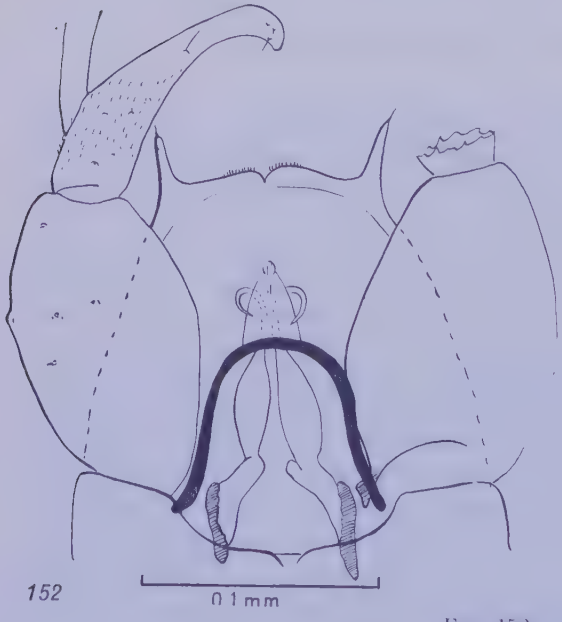


Fig. 150.
Culicoides carjalaensis Gl. : Aile (femelle).

Fig. 151.
Culicoides carjalaensis Gluchova : Thorax.





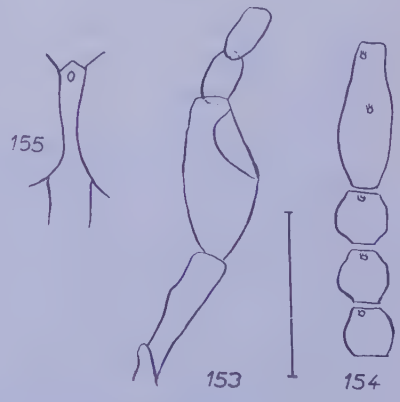


Fig. 152.
Culicoides carjalaensis Gl. : Hypopygium mâle (d'après Callot et Krémer).

Fig. 153 à 155. — *Culicoides carjalaensis* Gl. : Femelle.
Fig. 153. — Palpe.
Fig. 154. — Articles antennaires 8, 9, 10 et 11.
Fig. 155. — Écartement des yeux.

Femelle. — Yeux largement séparés. Troisième article du palpe ovoïde, à fossette sensorielle ronde de taille moyenne. Les articles sont comme : 9/8/3,5/4.

Premiers articles antennaires presque sphériques. Les cinq derniers très allongés. Indice antennaire voisin de 2,0 (ou supérieur).

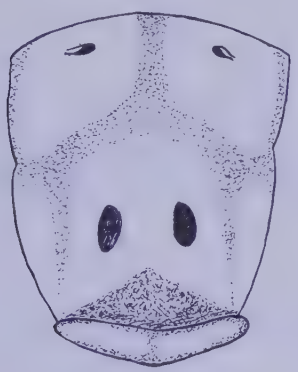
Une spermathèque de 86 μ.

Peigne tibial composé de 4 soies principales, dont les rapports sont comme : 64, 63, 53, 48.

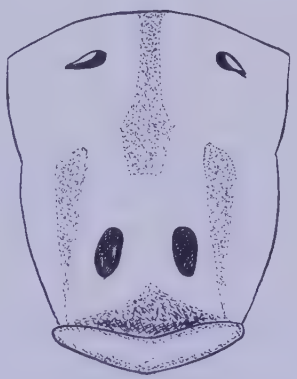
C. carjalaensis a été décrit pour la première fois de Carélie. Nous l'avons retrouvé dans les régions de tourbières des Hautes-Vosges (Lac de Forlet ou des Truites, Haut-Rhin).

Culicoides sphagnumensis var. *vogesicus* Krémer et Callot. Le Hohneck. *Ass. phil. Als. Lor.*, Strasbourg : p. 315-321, 1963,
(Fig. 156, 157, 158, 159, 161).

Cette variété présente les particularités suivantes : Thorax beaucoup plus marqué par des dessins que chez *C. carjalaensis*. Toujours au moins une bande médiane (fig. 156).



156



157

Fig. 156-157. — *Culicoides sphagnumensis var. vogesicus* Krémer et Callot.
Fig. 156. — Thorax.
Fig. 157. — Thorax; dessin plus régressif.

Ailes sans macrotriches dans la cellule basale. Elles possèdent les mêmes taches que le type, mais en plus il y a des taches à l'extrémité des cellules r 5, m 1 et m 2.

L'hypopygium mâle ne présente pas beaucoup de différences. Les paramères cependant sont recourbés vers l'intérieur et se croisent sur la ligne médiane (le caractère n'est pas constant, le schéma 161 ne l'indique pas).

Femelle. — Yeux modérément écartés. Indice antennaire est d'environ 2,05.

Une spermathèque ovoïde de 84 μ de long.

En raison de la similitude des hypopygiums, des appendices céphaliques de la femelle et de la disposition des taches (ici il n'y a qu'augmentation de leur nombre), nous n'avons pu isoler la variété *vogesicus* en espèce autonome.

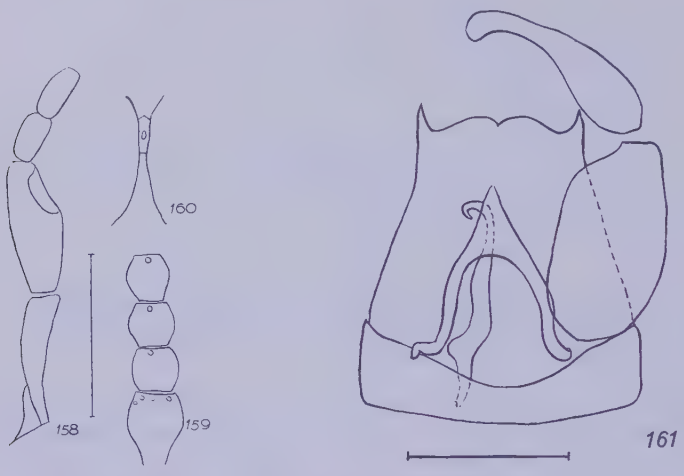


Fig. 158 à 160. — *Culicoides sphagnumensis var. vogesicus.*
Fig. 158. — Palpe.
Fig. 159. — Premiers articles antennaires.
Fig. 160. — Écartement des yeux.

Fig. 161. — *Culicoides sphagnumensis var. vogesicus* : Hypopygium mâle.

C. sphagnumensis var. *vogesicus* a été trouvé dans les tourbières des Hautes-Vosges près du Hohneck (au lieu dit : marais de Machey; Vosges), en Haute-Saône et dans le Jura.

B. — *CULICOIDES* DU GROUPE NON CONNUS EN FRANCE

Culicoides sphagnumensis Williams 1955, *Proc. Ent. Soc. Wash.*, LVII : 269-71.

Ailes de 1,43 mm. Présentant une disposition des taches analogue à celle de *C. carjalaensis*, c'est-à-dire des taches disposées en deux rangs du bord antérieur au bord postérieur de l'aile. Pas de macrotriches dans la cellule basale et dans la partie toute proximale de l'aile. Pas de taches à l'extrémité des cellules r 5. m 1 et m 2.

Thorax toujours orné de dessins rappelant ceux de *C. odibilis*, mais en moins prononcé, l'extension de ces dessins étant par ailleurs extrêmement variable.

Hypopygium mâle. — Processus plus courts et plus éloignés l'un de l'autre que chez *C. carjalaensis*, lamelle un peu plus entaillée. Pour le reste tout à fait semblable à ***C. carjalaensis.***

Femelle. — Yeux séparés par un espace étroit. Rapport des segments antennaires comme 25/15/15/15/15/15/17/18/45/53/53/56/85 (indice : 2,16).

Des sensilles sur tous les articles : 6 sur le 3e article, 3 sur les articles 4 et 5, 2 sur 6 à 10, 4 sur 11 à 14, 6, 7 ou 8 sur le 15e article.

Rapports des articles du palpe comme 21/40/47/18/20. Troisième article large avec une grande fossette sensorielle.

Une spermathèque ovale.

Tous nos exemplaires de la variété *vogesicus* répondent à cette description, à part la présence de taches d'ailleurs parfois peu visibles à l'extrémité des cellules r 5, m 1 et m 2. En fait, les espèces *C. carjalaensis*, *C. sphagnumensis* et *C. sphagnumensis vogesicus* présentent dans les Vosges tous les intermédiaires possibles. Nous considérons actuellement comme appartenant à l'espèce *C. carjalaensis* les individus ayant des macrotriches dans la cellule basale, et comme *C. sphagnumensis* (type et variété) ceux qui en sont dépourvus. Pour nuancer cette définition, il faut signaler que nous avons trouvé des femelles avec des macrotriches dans la cellule basale d'une aile et pas dans celle de l'autre et que les mâles n'en ont jamais dans cette cellule.

C. — ESPÈCES PROCHES DU GROUPE, NON CONNUES EN FRANCE

C. carjalaensis d'après son auteur est proche de *C. alaskensis*. Cependant, *C. alaskensis*, d'après la description de Wirth, possède une membrane spiculée. Ceci nous amène à le détacher de ce groupe. Il faudrait d'après Campbell et Pelham-Clinton le rapprocher du groupe « *salinarius* ».

Nous étudierons rapidement ici *C. kurensis*. Son seul point commun avec le groupe « *carjalaensis* » est la disposition des taches alaires.

Culicoides alaskensis Wirth 1951, *Ann. Ent. Soc. Amer.*, XLIV : 84. (Fig. 162).

Lit. : Gluchova 1957, Campbell et Pelham-Clinton 1960, Krémer et Callot 1961.

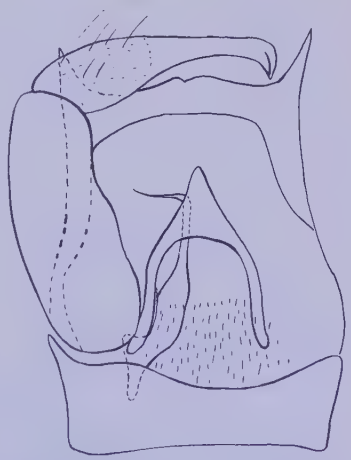


Fig. 162. — *Culicoides alakensis* Wirth : Hypopygium mâle (d'après l'auteur).

Cette espèce présente les différences suivantes d'avec *C. carjalaensis* : comme *C. sphagnumensis*, il a le thorax fortement marqué par des dessins sombres. Pas de macrotriches sur la cellule basale des ailes.

L'hypopygium a un aspect général très semblable à celui de *C. sphagnumensis*. Cependant, sa membrane basale est abondamment pourvue de spicules.

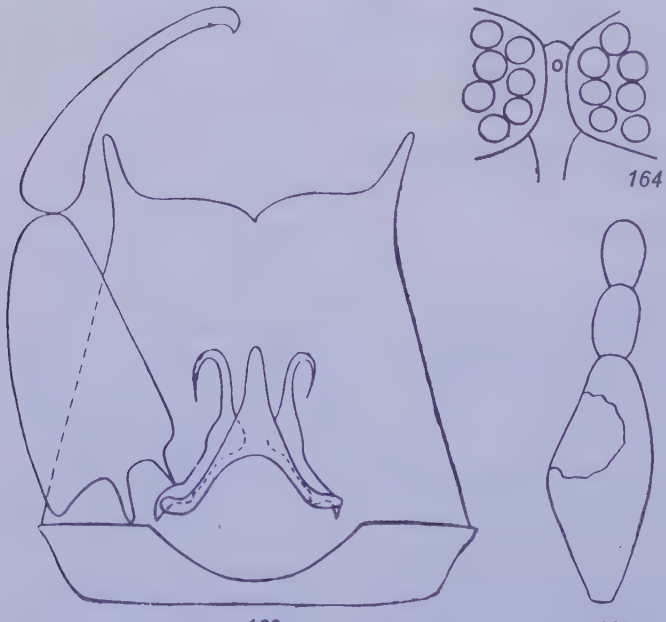
De plus, *C. alaskensis* a une taille légèrement supérieure. Les femelles ont un indice antennaire ne dépassant pas 1,5 (1,48 selon l'auteur) contre 2,0 chez *C. carjalaensis*.

Nous pouvons résumer les différences existant entre les 4 espèces envisagées jusqu'à présent dans un tableau :

	Membrane basale	Dessins du thorax	Macrotriches de la cellule basale	Taches à l'extrémité de l'aile	Indice antennaire
C. sphagnumensis	Nue	+	0	0	2,1
C. carjalaensis	Nue	+ 0	++	0	2,0
C. sphagnumensis var. *vogesicus*	Nue	++	0	+	2,1
C. alaskensis	Spiculée	++	0	++	1,48

Notons que ces 4 espèces ont encore en commun la forme légèrement ou parfois assez fortement convexe de la lamelle de l'hypopygium et l'aspect des paramères. Ceci nous permet donc de les séparer du groupe *salinarius* qui comprend plusieurs espèces tel *C. machardyi*, *C. koreensis* qui sont très proches de *C. alaskensis*.

Culicoides kurensis Dzhafarov 1960 *in* Gutzevich, *Krovosuscie mokrecy Fauny, S.S.S.R.*, LXXII : 1960. (Fig. 163, 164, 165, 166 A et B).

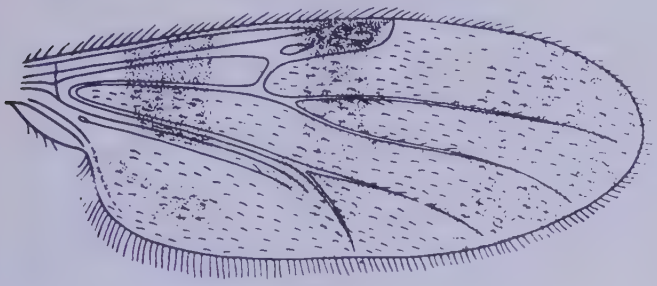


163 164 165

Fig. 163 à 166. *Culicoides kurensis* Dzhafarov (d'après Gutzevich).
Fig. 163. Hypopygium mâle.
Fig. 164. Espace interoculaire.
Fig. 165. Palpe femelle.

Disons tout de suite que *C. kurensis* n'a que fort peu de rapports avec le groupe *carjalaensis*. Seule la disposition de ces taches alaires placées sur deux colonnes allant du bord antérieur au bord postérieur nous amène à

dire quelques mots de cette espèce. Il n'y a pas de taches à l'extrémité des ailes. Une bande claire joint le bord antérieur au bord postérieur, elle part du tiers moyen de la première cellule radiale.



166-A

166-B

Fig. 166 (A). **Aile.**

Fig. 166 (B). Spermathèques.

Une rangée de taches située les unes au-dessus des autres part du bord distal de la deuxième cellule radiale. Il y a ainsi une tache à la base de r 5, m 1, m 2 et cu.

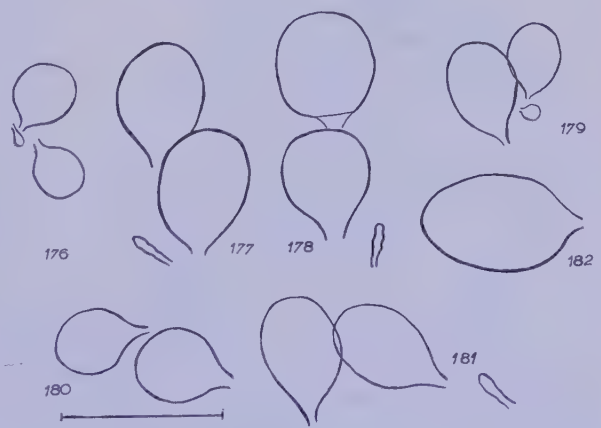
L'hypopygium mâle est tout à fait typique. L'aedeagus est en forme de Y renversé, les apodèmes ventraux et dorsaux sont de tailles moyenne. L'apodème ventral est effilé. Les paramères ont des contours caractéristiques (fig. 163).

La femelle a les yeux séparés. Elle possède deux spermathèques. Ce seul fait suffit à écarter *C. kurensis* du groupe (1).

Par la forme des hypopygiums et la présence d'une seule spermathèque, il conviendrait d'étudier ici *C. koreensis ;* à cause de la disposition des taches alaires nous préférons l'étudier avec le groupe « *salinarius* ».

Fig. 176 à 182. Spermathèques.

Fig. 176. — *C. pumilus.*
Fig. 177. — *C. albicans.*
Fig. 178. — *C. vexans.*
Fig. 179. — *C. pseudoheliophilus.*
Fig. 180. — *C. subfascipennis.*
Fig. 181. — *C. achrayi.*
Fig. 182. — *C. carjalaensis.*



(1) Rappelons ici que pour permettre de reconnaître éventuellement des espèces non signalées en France, nous décrivons sommairement quelques espèces paléarctiques. Pour des raisons de clarté nous préférons les rapprocher de l'un ou de l'autre des groupes que nous avons établis pour les espèces que nous avons pu classer en connaissance de cause. Ces rapprochements ne sont souvent fondés que sur un caractère remarquable, ils ne signifient en aucun cas, sauf si cela est expressément dit, que nous considérons ces espèces étrangères comme appartenant au groupe étudié.

QUATRIÈME GROUPE : *ACCRAENSIS*

Nous avons vu quelles sont les particularités générales de l'hypopygium des espèces proches de *C. accraensis*.

A. — *CULICOIDES* SIGNALÉS EN FRANCE

Culicoides accraensis Carter, Ingram et Macfie 1920, *Ann. Trop. Med.* Par. XIV, 241-4. (Fig. 167, 168, 169, 170,171).

Syn. : *Culicoides semimaculatus* Clastrier, 1958. (1)

Lit. : Krémer 1961 *(C. semimaculatus)*, Krémer et Callot 1961 *(C. semimaculatus)*, Coluzzi et Krémer 1964 *(C. semimaculatus)*, Pais Caeiro 1961.

Cette espèce est petite, les ailes n'atteignent pas 1,3 mm (1,20 mm chez la femelle, 0,85 mm chez le mâle). Elles sont de teinte grisâtre avec des taches claires dont la disposition est proche de celle de *C. subfascipennis* (groupe « *fascipennis* ») : une tache claire de part et d'autre des cellules radiales ; la proximale englobant en partie la première cellule radiale et entièrement la nervure transverse ; encore une tache claire sous la fourche de M, dans la cellule cubitale, à l'extrémité de la cellule anale et à la base de l'aile.

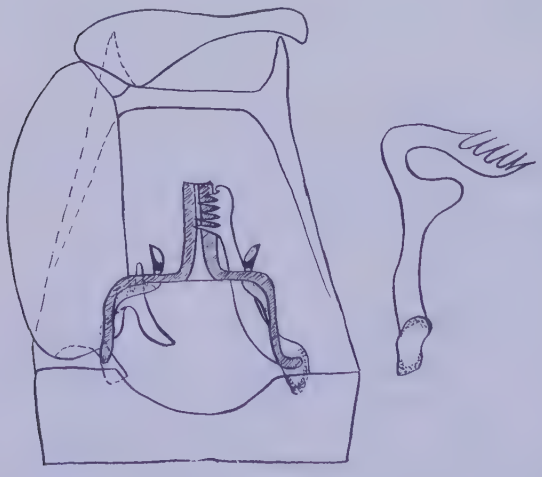


Fig. 167.
C. accraensis C. I. M. : Hypopygium mâle.

Macrotriches assez abondantes mais ne s'étendant pas à la cellule basale.

Thorax dépourvu de dessin. Scutellum un peu plus clair que le scutum.

Cette description concorde avec les premiers exemplaires que nous avons trouvés en Alsace. En fait selon la description originale les ailes ont des taches à leur extrémité et le thorax présente des dessins vigoureux. On peut trouver dans Pais Caeiro une très bonne illustration des formes rencontrées en Afrique. Dans nos régions les taches de l'extrémité des ailes sont parfois discernables, mais jamais très nettement délimitées. Un seul exemplaire d'Italie présente des dessins du thorax semblables à ceux de la forme éthiopienne. Cependant toutes ces variations étant assez

(1) Des femelles d'authentiques *accraensis* trouvées récemment par nous au Cameroun ont des sensilles sur les articles 3, et de 7 à 10 seulement, et des ailes bien plus tâchées. Il faut à notre avis rétablir l'espèce *semimaculatus* Clastrier bien que les mâles ne puissent encore être séparés. La description présente se rapporterait donc à *C. semimaculatus*.

continues, on peut admettre qu'il s'agit là d'une seule espèce. Ce qui est l'avis de Clastrier qui a mis lui-même son espèce en synonymie.

Mâle. — Hypopygium à deux processus modérément longs et fins, digitiformes. Bord postérieur de la lamelle rectiligne et sans fente médiane.

Coxites en forme de haricot. Style modérément renflé dans sa partie distale. Apodème ventral en forme de chaussure à la poulaine à pointe très longue et à talon très marqué.

Aedeagus très chitinisé, présentant un corps à bords parallèles, qui délimitent une gouttière centrale. Les bras formant une arche bien chitinisée sur son bord convexe. Sur la partie postérieure de ce bord se trouvent deux appendices en forme d'oreille de cheval. Le long du corps de l'aedeagus existent deux petites pointes (non représentées sur nos schémas) et qui sont bien notées sur les dessins de Pais Caeiro.

Paramères à base renflée qui se prolonge par une portion cylindrique. Juste avant leur coudure antéro-interne on voit très bien un lobe supplémentaire dirigé vers l'avant et l'intérieur. La partie terminale est formée d'une succession de grosses expansions en forme de griffes.

Sternite modérément échancré et membrane nue.

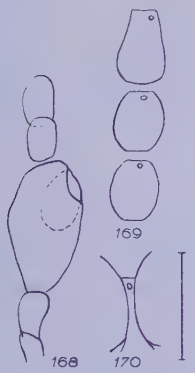


Fig. 168 à 170.

C. accraensis C. I. M. : Femelle (en partie d'après Clastrier).

Fig. 168. — Palpe.

Fig. 169. — Articles antennaires.

Fig. 170. — Écartement des yeux (l'échelle est indiquée seulement pour cette figure, les deux précédentes étant un peu plus agrandies).

Fig. 171.

Culicoides accraensis Carter Ingram et Macfie : Hypopygium mâle (d'après les auteurs).

Femelle. — Yeux largement écartés. Troisième article du palpe très volumineux. Sa largeur est double de celle des autres articles. Il porte une fossette sensorielle à bords surélevés. Les longueurs des articles sont d'après l'auteur comme : 10, 22, 7 et 8.

Premiers articles des antennes ovoïdes. Indice antennaire est de 1,25 en moyenne. Des sensilles sur tous les articles de 3 à 10 et aucun sur les articles 11 à 15 (cf. remarque 1, page 130).

Deux spermathèques fonctionnelles de 50 et 56 μ de long. On peut également distinguer une spermathèque rudimentaire de 30 μ.

Peigne tibial à 4 dents principales dont les rapports sont comme : 52, 47, 41, 57.

Nous avons trouvé fréquemment *C. accraensis* dans les forêts des Vosges. Ses larves étaient associées à *C. sylvarum* et à *C. obsoletus* dans des trous de hêtres. Il est strictement arboricole. Avec Coluzzi nous l'avons retrouvé en Italie.

Culicoides longipennis Khalaf 1957, *Bull. Soc. Ent. Égypte* XLI : 348-9.

Lit. Coluzzi et Krémer 1964 *(C. similis)*, Callot et Krémer 1964, Dzhafarov 1964.

Cette espèce a été trouvée tout récemment en France et en Italie. Au moment de la rédaction de ce travail nous ne la connaissions que par sa description que nous reproduisons ci-dessous. Ajoutons les précisions suivantes : les femelles ont un indice antennaire compris entre 1,27 et 1,42. Les articles 11 à 15 sont toujours dépourvus de sensilles. Il y en a entre 5 à 7 sur le 3e article et en moyenne deux sur les articles 4 à 10. Les longueurs des articles du palpe sont dans le rapport : 13, 18, 5.7 (deux premiers articles comptés ensembles).

Description d'après l'auteur : « *Female : Of small size and brown color. Mesonotum brown with grayish pubescence which forms a distinct pattern. There are two short submedian gray stripes which appear as spots on the humeral pits. There is a small gray spot behind each of the preceding stripes. Behind these two spots, in the presculellar depression, there are two wide stripes each with a dark center. There are three round gray spots on each side. In addition, there is gray coloration on the margin. Scutellum like mesonotum. Halteres whisish. Macrotrichia rare in the lower part of wing. Second radial cell is included in a dark spot. Light spots just beyond second radial cell at tips of cells r* 5, *m* 1, *m* 2, *m* 4, *and near middle of cell m* 1. *Cross-vein light spot touches a streak in front of a spot anterior to the medio-cubital fork. Large light spot fills the tip of anal cell. Light area at base of wing and base of anal cell. Outer margin of anal cell is also light. Knees dark with bands above and below. Eyes black, almost touching. Last five segments of antennal flagellum little longer than first eight. Third segment of palpi about twice the length of second, well swollen and with shallow pit. Fifth little longer than fourth.*

There are two oval spermathecae, each of about 50 μ *inf. diameter. Base of duct sclerotized for along distance (about* 18 μ*). Long, slender rudiment (about* 28 *by* 3 μ*) and a ring present.*

Male : Hypopygium apicolateral processes almost parallel. End of tergite between them narrow and not notched. Ninth sternite emarginate. Membrane not spinose. The ventral processes shaped like boat hook. In the parameres, the stem of about the same width through out and carries a knob

near top; the end bent and strongly spinose, the base knobbed and the bent part short. Terminal portion of aedeagus long and decreasing gradually in width; end with irregular serration.

Cette espèce est décrite d'Irak. En France cette espèce est connue dans le Var où ses gîtes larvaires sont constitués par le sable de cours d'eau. En Italie elle est très abondante dans les boues du rio Candrella.

B. — ESPÈCES DU GROUPE OU PROCHES DU GROUPE, NON CONNUES EN FRANCE

Culicoides similis Carter, Ingram et Macfie 1920, *Ann. Trop. Med. Par.*, XIV : 255.

(Fig. 171 bis).

Lit. : Clastrier 1958, Gutzevich 1960, Khalaf 1957.

Il s'agit ici aussi d'une petite espèce. Les ailes ne dépassent pas 1,1 mm. Thorax orné de bandes longitudinales sombres. Ailes à bord antérieur sombre, avec des taches claires à leur base sur la première cellule radiale, après la seconde cellule radiale, à l'origine de la fourche de M, autour de la fourche de Cu. Des taches claires également à l'extrémité distale des cellules r5, m1, m2 et cu. La tache claire sur la première cellule radiale respecte généralement la nervure transverse.

171 bis

Fig. 171 *bis*. — *Culicoides similis* C. I. M. : Hypopygium mâle (d'après les auteurs).

Mâle. — L'hypopygium a une lamelle, des paramères et des apodèmes ventraux du coxite semblables à ceux de *C. accraensis*. Par contre, l'aedeagus est fort différent. Ses bras dessinent une arche ronde alors que chez *C. accraensis* elle est plutôt carrée. Il n'y a pas de processus supplémentaire. Le corps est triangulaire allongé, très effilé à son extrémité.

Femelle. — Yeux séparés. Troisième article du palpe très gros. Premiers articles antennaires sphériques puis ovoïdes. Indice antennaire de 1,38

environ. Longueur des articles comme : 15/9/8/8,5/9/9,5/9/11/17/17/20,5/20/33. Il y a des sensilles sur les articles 3,5, et de 7 à 10. Il n'y en a pas sur les articles 4, et de 11 à 15. Il y en a exceptionnellement sur le 6e article. Deux spermathèques ovoïdes ou piriformes de 52 μ environ.

Cette espèce a été décrite pour la première fois en Côte de l'Or. Elle a depuis été retrouvée en Russie. En Irak, KHALAF a décrit une variété de cette espèce (cf. *infra*). MACFIE l'a redécrite d'Égypte. Avec COLUZZI nous l'avons retrouvée en Italie (CALLOT, KREMER et COLUZZI).

Culicoides similis bagdhadensis KHALAF 1957, *Bull. Soc. Ent. Egypte*, XLI : 341.

Cette variété ou sous-espèce présente avec le type les différences suivantes : thorax moins sombre et sans dessins distincts; taches plus abondantes sur les ailes notamment à leur extrémité; les yeux de la femelle se touchent.

Ces points justifient certainement la création d'une sous-espèce particulière.

Culicoides flavisimilis DZHAFAROV 1964, *Izdal. Akad. Nauk. Azer* : 290-291.

Le thorax, selon les schémas de l'auteur, ne présente pas de dessins. Les taches des ailes sont un peu plus larges et à limites moins nettes que celles de *C. similis*. Celles des extrémités de l'aile touchent largement le bord.

Le troisième article du palpe est relativement long. L'indice antennaire de 1,5 est légèrement supérieur à celui de *C. similis*.

C. flavisimilis n'est connus pour l'instant que des régions transcaucasiennes de Russie.

Culicoides sahariensis KIEFFER 1923, *Arch. Inst. Past. Alg.*, I : 653-683. (Fig. 172, 173, 174, 175).

Lit. : CLASTRIER 1957, *Arch. Inst. Past. Alg.* XXXV : 409.

CLASTRIER a complètement redécrit cette espèce. Sa répartition actuelle est limitée au Maghreb. Les ailes ne dépassent pas 1 mm. Elles sont grisâtres à taches claires. La deuxième cellule radiale est foncée. Il y a une tache claire de part et d'autre de cette cellule, la proximale englobant la nervure transverse et la zone sous-jacente : des taches encore à l'origine et à l'extrémité des cellules r 5, m 1, m 2, cu et an. Le thorax porte « une trace de deux lignes longitudinales plus claires » (1).

Mâle. — L'hypopygium est proche de celui de *C. similis*. Ici cependant les apodèmes ventraux n'ont pas une forme en chaussure. Ils sont longs, quelque peu digitiformes. Style court et bien renflé à son extrémité.

(1) Les éléments de cette description sont empruntés à CLASTRIER. Les termes entre guillemets sont de KIEFFER.

Femelle. — Yeux très faiblement écartés. Troisième article du palpe gros. Longueur des articles du palpe comme 10, 20, 7, 9. Fossette sensorielle

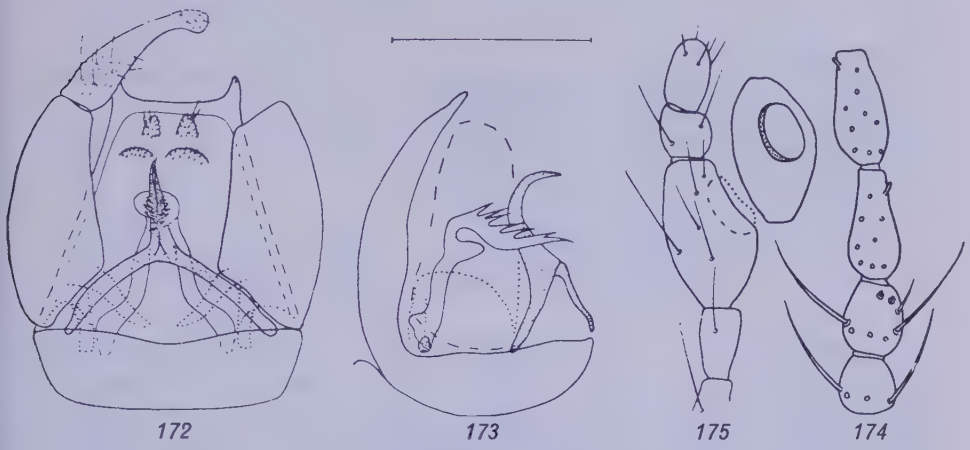


Fig. 172 à 175. — *Culicoides sahariensis* Kief. (d'après Clastrier).
Fig. 172. — Hypopygium mâle.
Fig. 173. — Hypopygium mâle (vue latérale).
Fig. 174. — Articles 8 à 11 de l'antenne (femelle).
Fig. 175. — Palpe (femelle).

ronde. Ses bords ne sont pas surélevés. Premiers articles antennaires sphériques, un peu aplatis du côté proximal.

Indice antennaire de 1,32 environ.

Spermathèques au nombre de deux fonctionnelles de 64 et 60 μ, piriformes. Une spermathèque rudimentaire de 25 μ.

Peigne tibial composé de 4 soies principales.

Les lieux de capture de *C. sahariensis* sont Biskra, Blida, Oued-Hachem (dépt. d'Alger).

CINQUIÈME GROUPE : *ODIBILIS-SIMULATOR*

Habituellement, les espèces que nous étudierons ici sont groupées sous le terme « *odibilis* ». Nous avons préféré subdiviser ce groupe en raison des morphologies alaires.

Les espèces sont de taille moyenne. Leurs ailes sont grises, parfois très intensément. Elles présentent des taches claires réparties sur toute la surface. Sauf chez *C. maritimus* et *C. agathensis* ces taches touchent le bord distal de l'aile. Dans le sous-groupe « *odibilis* » *s. s.* il y a une tache dans la base de la fourche médiane (cellule m 1). Dans le sous-groupe « *simulator* », cette tache fait défaut. La deuxième cellule radiale n'est généralement pas entamée par les taches claires. L'hypopygium mâle présente des processus digitiformes, la lamelle est fendue. La membrane basale est souvent nue.

Les paramères sont simples, souvent effilés dans leur partie distale. Les apodèmes ventraux sont simples, dans le sous-groupe « *odibilis* » ils sont étroits; dans le sous-groupe « *simulator* », ils sont souvent épais. L'aedeagus est souvent trapézoïdal dans le premier de ces sous-groupes et en général à bords parallèles dans le second.

Les femelles ont les yeux séparés. Les articles antennaires possèdent tous en général des sensilles. Il y a deux spermathèques.

Comme toutes les définitions celle-ci présente plusieurs exceptions que nous verrons pour les espèces intéressées.

A. — SOUS-GROUPE *ODIBILIS SENSU STRICTO*

Dans ce sous-groupe, les ailes présentent toujours deux taches dans la cellule m 1, une à sa base, l'autre à son extrémité. Campbell et Pelham-Clinton incluent ici *C. cubitalis*. Ceci se justifie très bien par la morphologie de son hypopygium mâle et des appendices céphaliques femelles. Par contre en raison de la morphologie alaire, nous avons préféré mettre cette espèce dans un groupe à part.

a) *CULICOIDES* SIGNALÉS EN FRANCE

Culicoides odibilis Austen 1921, *Bull. Ent. Res.*, XII, 114. (Fig. 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 253).

Syn. : *C. winnertzi* Edwards 1926; *Ceratopogon pictipennis* Winnertz (nec Staeger) 1852 (in Edwards).

Syn. condit. : *C. festivipennis* Kieff. 1914 (in Vargas); *C. maritimus* Kief. 1924; *C. piclimargo* Tok et Shog. 1953 (in Krémer et Callot).

Lit. : Goetghebuer et Lenz 1933 *(C. winnertzi)*, Lasserre 1947, Edwards 1939, Campbell et Pelham-Clinton 1960, Kettle et Lawson 1955, Gluchova 1957, Gutzevich 1960, Callot, Krémer et Vermeil 1960, Krémer et Callot 1961, Krémer et Déduit 1961.

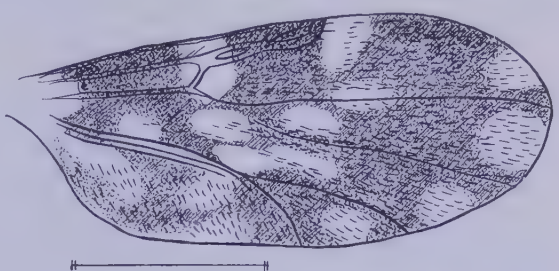
Cette espèce prise pour type de ce sous-groupe présente la première exception : son thorax présente à l'encontre de celui des autres espèces de vigoureux dessins. On les compare habituellement à une croix. En fait, il existe des formes regressives chez lesquelles il ne subsiste plus qu'une tache médiane plus ou moins allongée et deux taches latérales de dimensions variables.

Couleur générale du thorax brun olivâtre assez foncé et dessins presque noirs. Abdomen typiquement de couleur verdâtre ou franchement verte.

Ailes gris foncé. Taches claires et très bien individualisées. Deuxième cellule radiale parfaitement sombre. Il y a une tache de part et d'autre des cellules radiales, à la base de l'aile, à la jonction des cellules m et m 2, à l'extrémité des cellules r 5, m 1, m 2, cu et an. On voit encore une tache à la base de m 1, sur le tiers proximal de la nervure M 1.

Mâle. — L'hypopygium présente une lamelle modérément entaillée. Processus assez longs et digitiformes. Aedeagus de forme trapézoïdale : son centre prolongeant les bras de l'aedeagus est plus chitinisé que ses bords.

La partie proximale de ses bras est souvent fortement incurvée vers l'arrière. Ce caractère serait selon ARNAUD, propre à *C. piclimargo*. Nous l'avons cependant souvent constaté pour *C. odibilis*. Paramères étroits, leur extrémité recourbée courte et fine : apodème ventral long et mince. apodème dorsal plus épais; sternite profondément et largement entaillé. Membrane basale nue.

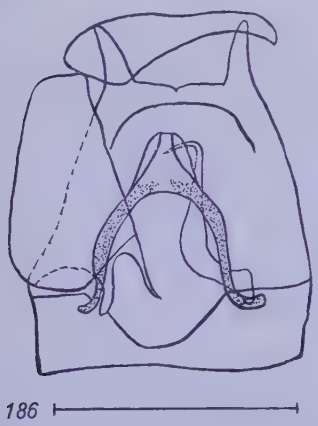


183

FIG. 183.
Culicoides odibilis AUST. Aile (femelle).

184 185

FIG. 184-185.
Culicoides odibilis : Thorax.
FIG. 184. — Dessins habituels.
FIG. 185. — Dessins plus régressifs.



186

187 - 188 189 190

FIG. 186. — *Culicoides odibilis* AUST. : Hypopygium mâle.
FIG. 187 à 190. — *Culicoides odibilis* AUST. : Femelle.
FIG. 187-188 — Palpe.
FIG. 189. — Premiers articles antennaires.
FIG. 190. — Écartement des yeux.

Femelle. — Yeux séparés. Troisième article du palpe assez volumineux, avec une fossette sensorielle unique et large. Le rapport des articles est comme : 18/16/7/7,5 (deux premiers articles comptés ensembles).

Des sensilles sur tous les articles des antennes.

Deux spermathèques ovoïdes de 55 μ et 42 μ.

Le peigne tibial est formé de 4 soies dont les rapports sont comme : 56, 52, 45, 41.

Nous avons souvent capturé cette espèce au piège lumineux à Strasbourg. Ses gîtes larvaires constitués par des terrains marécageux, des bauges, des bords d'étangs, sont très abondants dans les Vosges et la plaine du Rhin.

Nous avons également trouvé *C. odibilis* en Normandie, en Charente-Maritime et très fréquemment dans le Jura, également en Seine-et-Marne, en Haute-Saône et dans les Ardennes. Avec Coluzzi nous l'avons retrouvé en Italie..

Lasserre indique *C. odibilis* parmi les espèces susceptibles de piquer l'homme en France.

Campbell et Pelham-Clinton mentionnent que les espèces de ce groupe ne sont pas anthropophiles. Nos observations confirment ce dernier point de vue.

Culicoides pictipennis (Staeger) 1839, *Nat. Tidsskr.*, XXXX : 593. (Fig. 191, 192, 193, 194, 195, 254).

Syn. : *Ceralopogon arcuatus* Winnertz 1852, *Culicoides guttularis* Kief. 1918, *Culicoides maculatus* von Zilahi 1936, *Culicoides arcuatus* var. *nigrus* Tokunaga 1941 (*in* Edwards et *in* Vargas).

Lit. : Kieffer 1925, Goetghebuer et Lenz 1933, Edwards 1939, Harant 1940, Kettle et Lawson 1958, Callot, Krémer et Vermeil 1960, Gutzevich 1960, Campbell et Pelham-Clinton 1960, Krémer et Callot 1960, Krémer et Déduit 1961.

191

Fig. 191. — *Culicoides pictipennis* St. : Thorax dessins inhabituels.

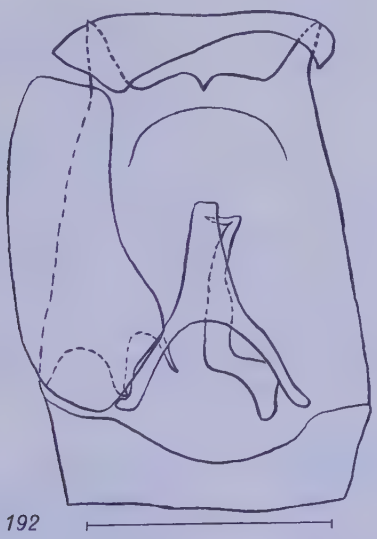
Les ailes présentent sur un fond moins sombre que chez *C. odibilis* des taches claires plus larges. La tache située sous M 2 est très large et en continuité avec celle située sur T. Celle qui fait suite à la deuxième cellule radiale recouvre toujours en partie cette cellule.

L'ensemble de l'aile a un aspect beaucoup plus clair et parfois il est même difficile de distinguer les zones sombres des claires.

Thorax généralement dépourvu d'ornementation. Parfois cependant, sur les exemplaires très frais, on peut mettre en évidence une ligne longitudinale médiane et deux latérales un peu plus sombres. Les taches réniformes et la fossette préscutale sont sombres. La longueur de l'aile dépasse souvent 1,5 mm.

Mâle. — Hypopygium plus étroit que celui d'*odibilis*. Aedeagus un peu plus allongé et à bords plus parallèles. Extrémité des paramères plus courte et moins effilée. Apodème ventral moins long.

Femelle. — Yeux modérément écartés. Troisième article du palpe renflé dans sa partie médiane avec une fossette sensorielle assez profonde. Il est sensiblement de la même longueur que les deux premiers articles réunis et plus long que les deux derniers. Le dernier est plus long que le quatrième.



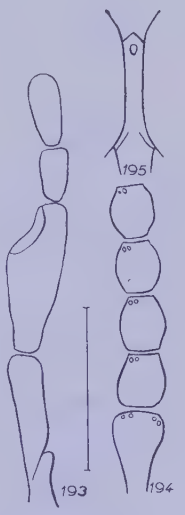


Fig. 192. — *Culicoides pictipennis* St. : Hypopygium mâle.

Fig. 193 à 195.
Culicoides pictipennis St. : Femelle (selon Callot, Krémer et Rioux.

Fig. 193. — Palpe.
Fig. 194. — Premiers articles antennaires.
Fig. 195. — Écartement des yeux.

Articles antennaires tous munis de sensilles. Indice antennaire supérieur à 1,5, inférieur à 1,8. Ce fait rapproche *pictipennis* de *C. cubitalis*. Spermathèques au nombre de deux, ovoïdes ou piriformes. La plus grande atteignant 60 μ, la plus petite 50 μ. Spermathèque rudimentaire d'une quinzaine de μ.

Au sein du groupe « *odibilis* », *C. pictipennis* se reconnaît facilement grâce au fait que la deuxième cellule radiale est en partie comprise dans

une tache claire. Par contre, cela peut, sur des exemplaires examinés seulement à la loupe, amener des confusions avec *C. impunctatus*. Ce dernier cependant est, en général, de taille plus petite. Son aile ne dépassant pas 1,5 mm. De plus, la première zone sombre, joint, chez *C. pictipennis*, sans discontinuité le bord antérieur au bord postérieur, alors qu'elle est interrompue par une zone claire chez *C. impunctatus*.

C. grisescens peut également parfois prêter à confusion, ses ailes cependant sont plus grandes, les taches et les macrotriches sont moins importantes. La zone sombre qui longe toute la deuxième nervure médiane chez *pictipennis* est interrompue ici. Les taches des extrémités des ailes, permettent de le différencier de *C. agathensis*.

C. pictipennis a été signalé dans le Bas-Languedoc par Harant. Nous l'avons trouvé assez fréquemment dans le Bas-Rhin et le Haut-Rhin et également en Normandie.

Les gîtes larvaires sont constitués par des marais, des bords de mares souvent abrités dans les forêts. Nous l'avons trouvé dans la plaine et dans les premiers contreforts des Vosges.

A Strasbourg, les captures de *C. pictipennis* au New Jersey Mosquito Trap sont peu abondantes.

Culicoides maritimus Kieffer 1924, *Bull. Soc. Hist. Nat. Moselle*, XXX : 16. (Fig. 196, 197, 198, 199, 200).

Lit. : Edwards 1939, Roman et Sicart 1951, Gutzevich 1960, Campbell et Pelham-Clinton 1960, Kettle et Lawson 1955, Callot, Krémer et Rioux 1963.

Parmi les espèces du groupe « *odibilis* », *C. maritimus* présente plusieurs particularités. Les taches des ailes sont bien circonscrites et celles de la partie distale des cellules r 5, m 1 et m 2 ne touchent pas le bord de l'aile. C'est là un caractère du groupe « *salinarius* ».

Le thorax est dépourvu de dessins ou de taches.

Mâle. — L'hypopygium à une lamelle peu fendue. Processus étroits et divergents. Aspect général proche de celui de *C. odibilis* : cependant l'aedeagus a un corps plus petit. Apodème ventral du coxite plus court et surtout membrane basale spiculée (ce caractère est également en faveur de l'affinité de *C. maritimus* avec le groupe « *salinarius* »).

Femelle. — Yeux écartés de façon assez importante. Troisième article du palpe fortement élargi dans sa partie médiane. Articles antennaires tous pourvus de sensilles.

A Campbell et Pelham-Clinton, nous empruntons les données suivantes :

L'indice antennaire est compris entre 1,32 et 1,49. Les 4 derniers articles du palpe ont respectivement des longueurs de : 96, 107, 35 et 39 μ. Les ailes des femelles sont comprises entre 1,56 et 1,96 mm et celles du mâle entre 1,47 et 1,68 mm (cf. nos mensurations).

Cette espèce est connue en France dans le Var où elle a été signalée par Roman et Sicart, comme étant agressive pour l'homme.

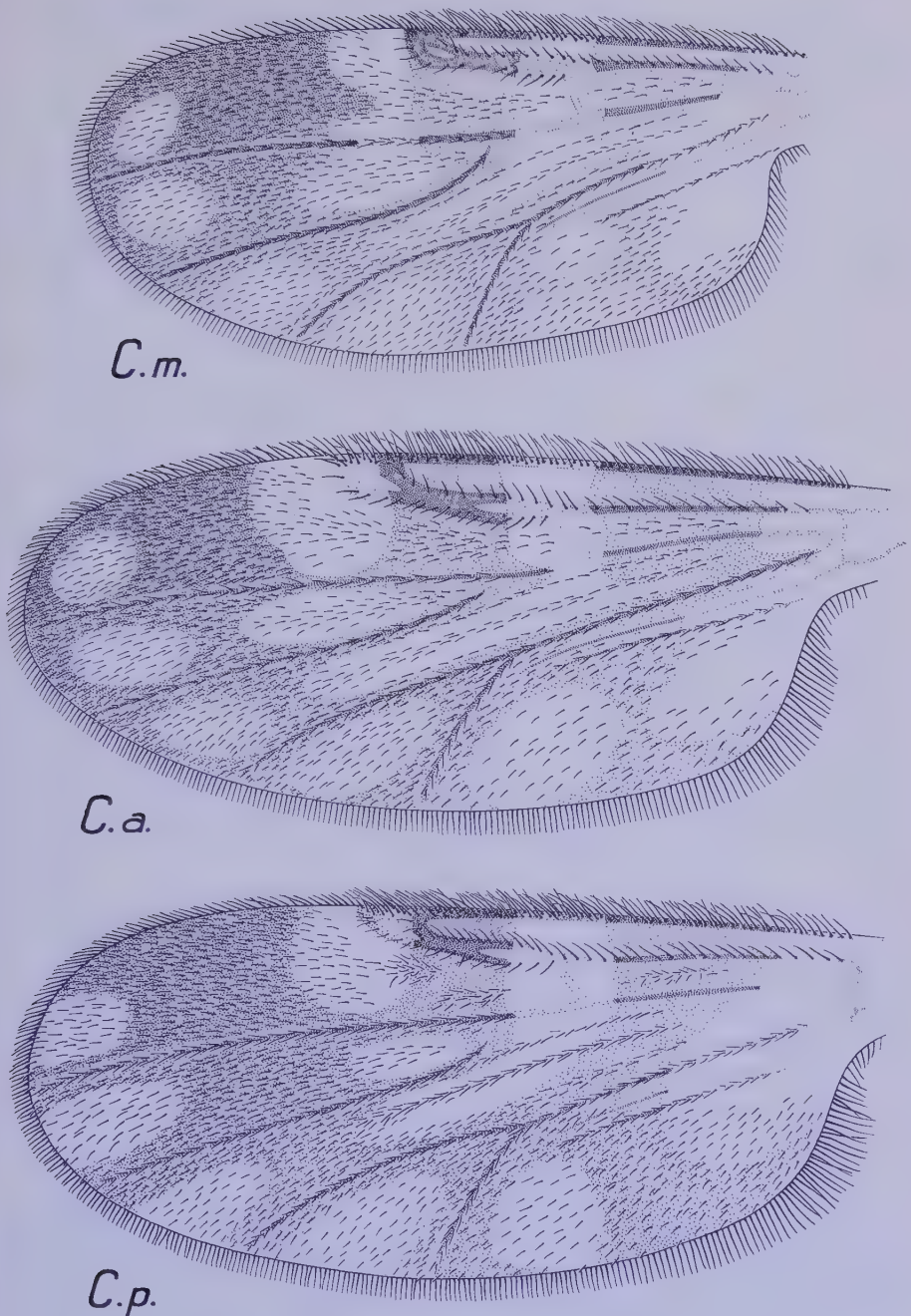


FIG. 196. — Ailes des femelles.

C. m. – *C. marilamus ;*
C. a. – *C. agathensis ;*
C. p. – *C. pictipennis.*

Dans la communication de ces auteurs, nous trouvons également signalé que Goetghebuer a trouvé *C. maritimus* très abondant en Belgique. Nous

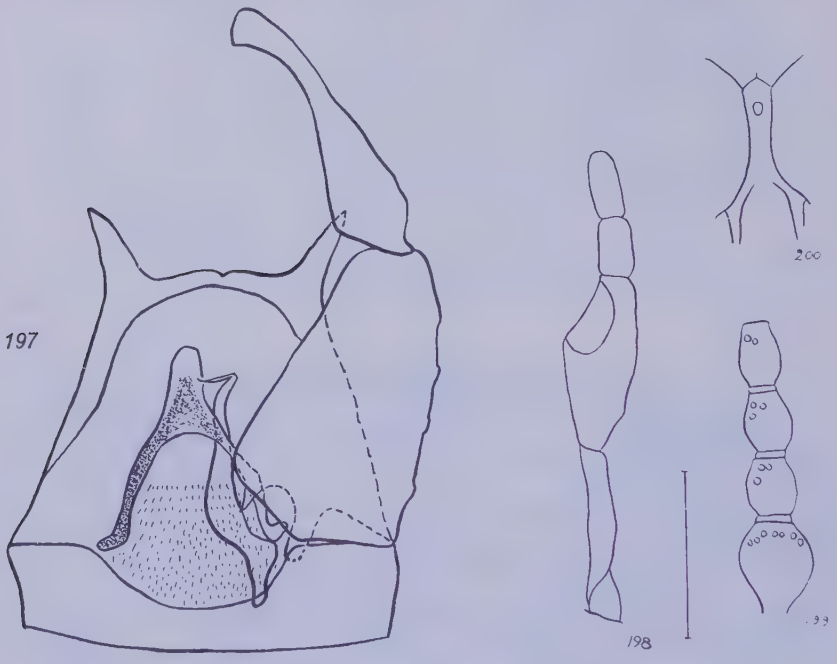


Fig. 197. — *Culicoides maritimus* Kieffer : Hypopygium mâle.

Fig. 198 à 200. — *Culicoides maritimus* Kieff : Femelle.

Fig. 198. — Palpe.

Fig. 199. — Antennes.

Fig. 200. — Écartement des yeux.

l'avons avec Callot et Rioux retrouvé en Camargue et dans le Languedoc maritime. Il existe également dans le Var.

Culicoides maritimus paucisensillatus Callot, Krémer et Rioux 1963, *Ann. Par. Hum. Comp.* XXXVIII : 121-129.

Femelle (1). — Yeux séparés, réunis au-dessus du poil médian par une suture brisée souvent prolongée sur le vertex par une suture sagittale.

Longueurs moyennes des articles du palpe : 83, 82, 36, 36 μ.

Longueur maximale du palpe : 276 μ, moyenne 236, minimum 216.

Longueur moyenne des articles des antennes : 49, 31, 32, 33, 35, 35, 37, 38, 64, 65, 75, 78, 105 μ. Longueur maximum de l'antenne : 775 μ, moyenne : 678, minimum 642.

Indice compris entre 1,23 et 1,45.

Répartition des sensilles sur les articles 3 à 15 : 5,3/0,9/1,1/1,1/1,2/0,75/1,15/1,05/0,8/0,75/1/3,8/0.

(1) Extrait de la description originale.

Nombre total des sensilles variant entre 14 et 28,5.

Longueur des ailes comprises entre 1,24 et 1,51 mm.

Peigne tibial à 4 à 5 dents dont les longueurs moyennes sont : 59, 62, 53, 48 (57 exceptionnelle 5e dent) µ.

Notons que chez le type le nombre de sensilles est compris entre 29 et 36, sur nos exemplaires, et qu'il y en a toujours sur le 15e article. Les autres mensurations sont identiques pour le type et la variété, le type semblant toutefois légèrement plus grand, sans que les différences de taille soient statistiquement valables. Le type et la variété sont éclos en même temps de prélèvements de gîtes communs en Camargue. Les mâles du type et de la variété ne peuvent être séparés.

Culicoides agathensis Callot, Krémer et Rioux 1963, *Ann. Par. Hum. Comp.* XXXVIII : 121-129 (1).

(Fig. 201 A à D).

Espèce de taille moyenne ou grande, d'aspect général intermédiaire entre *C. maritimus* et *C. pictipennis*. Couleur du thorax brun-olive à pruinosité légèrement dorée ou olive. Scutum sans dessins, à part les taches réniformes et la fossette préscutale. Scutellum de la même teinte que le scutum ou légèrement plus clair. Abdomen blanchâtre à bandes brunes. Pattes brun clair à genoux noirs entourés d'une zone plus claire. Ailes gris brunâtre à taches claires. Disposition des taches comme sur la figure 200 *bis*. Notons que la deuxième cellule radiale est en partie comprise dans la tache claire qui lui fait suite. Les taches claires situées à l'extrémité des cellules r 5, m 1 et généralement m 2 sont séparées du bord de l'aile par une étroite bande sombre. La tache claire située à la base de la cellule m 1 s'étend plus distalement que celle située au-dessus d'elle sur le bord antérieur de l'aile.

Macrotriches abondantes, longues et couvrant toute la surface de l'aile y compris la cellule basale.

Mâle. – Yeux soudés. Longueur des articles du palpe : 76/65,5/30/42 µ.

Longueur des articles des antennes : 122/49/49/46/46/47/46/46/46/55/177/129/129 µ.

Présence de sensilles sur les articles : 3,10, 13, 14, 15.

Ailes comme chez la femelle, mais taches claires confluentes.

Hypopygium, lamelle bien fendue. Processus digitiformes

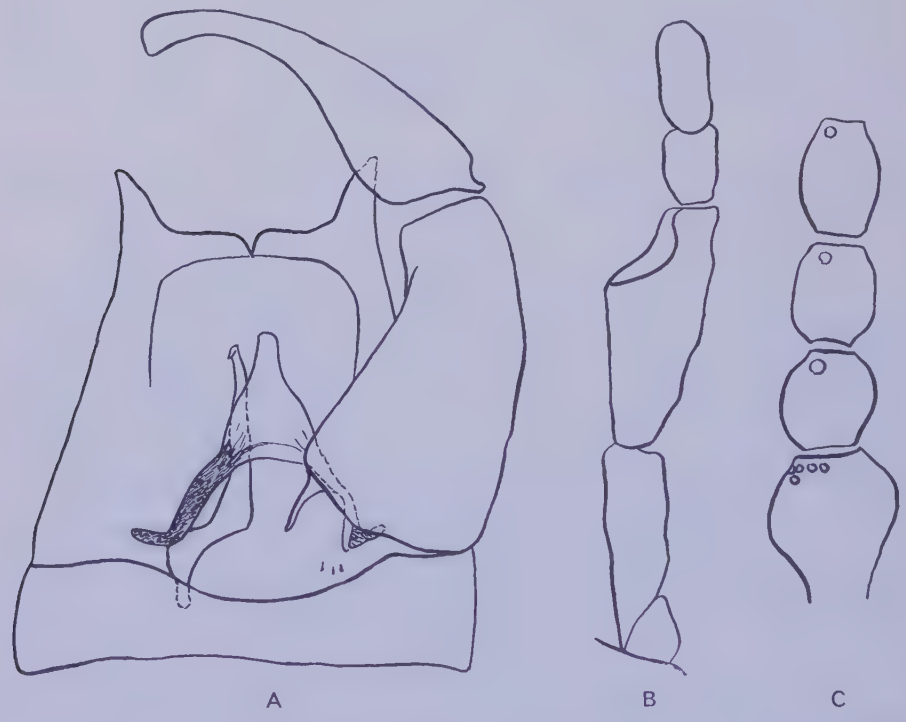
Coxite fortement renflé dans sa moitié proximale, légèrement sphérique dans sa partie distale. Style modérément renflé dans sa partie distale.

Aedeagus trapézoïdal, la partie distale terminée plus ou moins en rectangle. Bras bien chitinisés et envoyant des prolongements dans le corps. Paramères épaissis et bien chitinisés dans leur partie proximale. Leur partie distale en forme de lame plate, extrémité pratiquement non effilée. Sternite échancré en pente douce. Membrane basale nue (quelques rares exemplaires présentant une ou deux spicules).

(1) Extrait de la description originale.

Femelle. — Yeux séparés, réunis au-dessus du poil médian par une suture brisée. Cette suture se prolongeant généralement sur le vertex par une suture sagitale.

Longueur des articles du palpe : 92, 101, 33, 39 μ (deux premiers articles comptés ensemble). Troisième article renflé en triangle. Fossette sensorielle large et modérément profonde, remplie de sensilles.



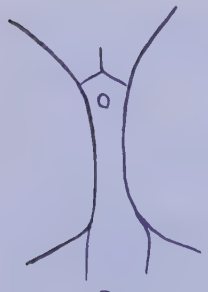


FIG. 201

A à D : Hypopygium du mâle, espace interoculaire, palpe et premiers articles antennaires des femelles de *C. agathensis* (d'après les auteurs).

Longueur des articles des antennes : 56, 38, 38, 40, 39, 39, 40, 44, 83, 79, 87, 94, 129. Longueur maximum de l'antenne : 832 μ, longueur moyenne 787 μ.

Répartition des sensilles sur les articles 3 à 15 : 6,4/1,2/1/0,9/1/1/1,2/1,3/1/1/1/4,1/1.

Nombre total des sensilles variant entre 19 et 26. Indice antennaire variant entre 1,34 et 1,47. Articles proximaux en forme de tonneaux, les cinq derniers allongés plus ou moins cylindriques.

Longueur des ailes comprise entre 1,58 et 1,70 mm.

Peigne tibial postérieur à 4 à 5 soies dont les longueurs moyennes sont 64, 69, 56, 49 (49) μ. La cinquième soie ou dent est très souvent absente.

Deux spermathèques fonctionnelles de 62 et 55 μ en moyenne; une spermathèque rudimentaire.

Les types et cotypes ont été trouvés à Roque-Haute, commune de Portiragne près d'Agde et sont déposés à l'Institut de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Strasbourg.

C. musajevi Dzhafarov 1961 ressemble beaucoup par son aspect général *à C. agathensis :* Les hypopygium sont par contre assez dissemblables. Celui de *C. musajevi* a un sternite non échancré et l'extrémité de ses parameres présente de très petites denticulations. L'espace interoculaire est également différent.

Culicoides cataneii Clastrier 1957, *Arch. Inst. Past. Alg.*, XXXV : 438. (Fig. 202 à 204).

Espèce de petite taille. Thorax présentant généralement sur les côtés deux petits triangles sombres, peu visibles. Ailes grisâtres à taches réparties comme habituellement dans le groupe, deuxième cellule radiale sombre, les taches de l'extrémité de l'aile en sont séparées par un liseré sombre, souvent mal visible.

Hypopygium mâle. — Caractéristique : aedeagus très large et rectangulaire. Paramères très rapidement et fortement effilés. Leur partie distale droite. Apodèmes ventraux longs assez larges et contournés.

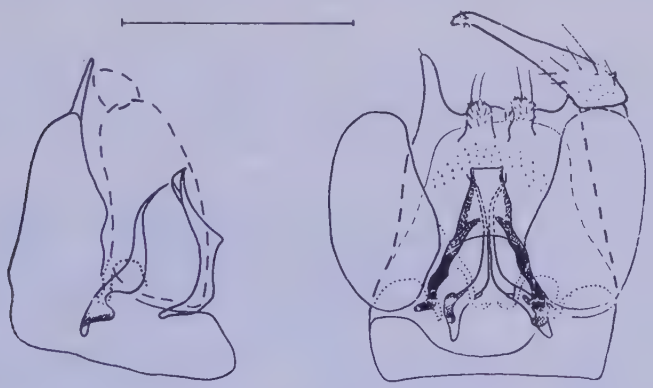


Fig. 202. — *Culicoides cataneii* Clastrier
Hypopygium mâle. Vue ventrale et vue latérale (d'après l'auteur).

Femelle. — Longueur du palpe comprise entre 192 et 213 μ. Longueur moyenne des articles : 69, 76, 27 et 29 μ (deux premiers articles comptés ensemble). Longueur des antennes comprise entre 568 et 638 μ.

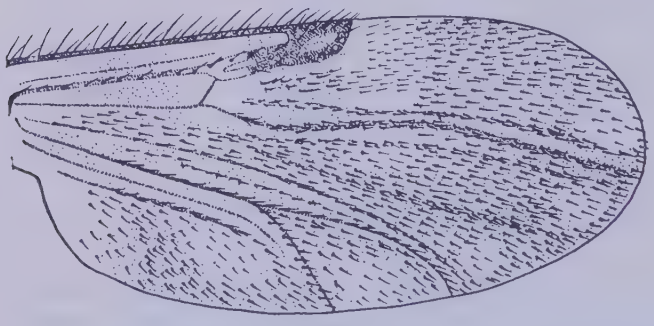
Longueur moyenne des articles : 42, 29, 30,30, 31, 31, 32, 32, 59, 60, 69, 69, 104 μ.

Indice compris entre 1,37 et 1,45.

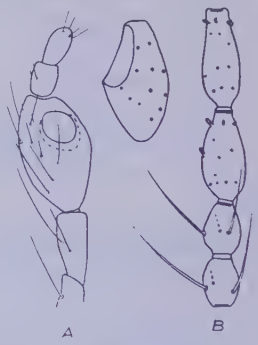
Répartition des sensilles sur les articles 3 à 15 : 5,9/1,3/1,6/1/1/0,9/1,1/0/1/1/1,1/2/1. En fait l'absence de sensilles sur le 10e article n'est pas constante et des exemplaires capturés en Italie présentent tantôt aucun

sensille sur cet article, tantôt un sensille d'un côté et pas de l'autre, finalement certains exemplaires ont des sensilles sur tous les articles.

Peigne tibial à 4 dents dont les longueurs moyennes sont : 54, 49, 43, 40.



203



204

Fig. 203. — *Culicoides cataneii :* Aile de la femelle (d'après l'auteur).

Fig. 204. — *Culicoides cataneii* Clastrier : Femelle.

Fig. 204 (A). — Palpe (d'après l'auteur).

Fig. 204 (B). — Articles 8 à 12 de l'antenne.

Culicoides calaneii a été trouvé en Camargue, sa description originale est d'Algérie. Il a été trouvé récemment en Italie.

Comparaison des quatre dernières espèces décrites

Les taches du thorax de *C. odibilis*, le pointillé de celui de *C. duddingsloni* (cf. plus loin) rendent la diagnose de ces espèces très aisée, il n'en va pas toujours de même pour les espèces suivantes.

La diagnose de *C. maritimus* pose peu de difficultés. Le mâle présente une membrane basale abondamment spiculée, ce qui est une exception dans le groupe. Les ailes sont typiques : la deuxième cellule radiale et sombre, les taches de l'extrémité des cellules r 5 et m 1 sont nettement séparées du bord de l'aile.

La tache claire située à la base de la cellule m 1, s'étend plus distalement que celle située en avant d'elle.

Les femelles chez le type ont des sensilles sur tous les articles, ils manquent sur le quinzième chez la variété *paucisensillatus*.

L'hypopygium de *C. calaneii* est typique, l'aedeagus est large, presque rectangulaire, les paramères sont rapidement et fortement effilés, leur extrémité est pratiquement droite, l'apodème ventral est long, assez large et contourné. La deuxième cellule radiale est sombre, les taches de l'extrémité des cellules r 5 et m 1 sont légèrement séparées du bord de l'aile, la tache située à la base de la cellule m 1, ne s'étend pas plus loin que celle située au-dessus d'elle.

Les femelles ont peu de sensilles, ils manquent souvent sur le 10e article.

Rappelons que *C. pictipennis* a une deuxième cellule radiale entamée en grande partie par une tache claire, que la tache située à la base de m 1 ne

s'étend pas plus distalement que cette tache. Le bord de l'aile coupe les taches situées à l'extrémité des cellules r 5 et m 1. Fig. 196. Les femelles ont des sensilles sur tous les articles et l'indice antennaire est supérieur à 1,55.

C. agathensis présente une deuxième cellule radiale entamée en partie par la tache claire qui lui fait suite comme chez *C. pictipennis*, par contre les taches situées à l'extrémité des cellules r 5 et m 1 sont séparées du bord de l'aile par une zone sombre (fig. 196) et la tache située à la base de m 1 se prolonge plus distalement que celle située au-dessus d'elle. Ces caractères permettent de distinguer les trois espèces *maritimus*, *pictipennis* et *agathensis*. Chez ce dernier, la membrane basale est nue comme chez *C. pictipennis*. On peut cependant trouver chez quelques exemplaires deux à trois spicules en ligne sur la membrane. L'indice antennaire des femelles est proche de celui de *C. maritimus*, la somme des sensilles inférieure à celle de cette espèce. Les hypopygiums mâles de *C. pictipennis* et *C. agathensis* ne permettent guère de les différencier. Notons cependant que la base du coxite est plus large chez *agathensis* que chez *pictipennis*, de même celle du corps de l'aedeagus.

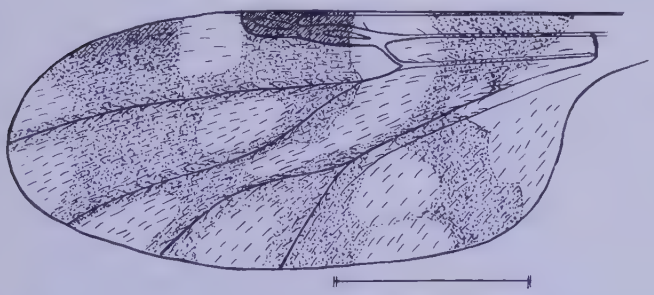
On peut à propos des espèces que nous décrivons ici discuter la valeur des sensilles en systématique. Un de nos exemplaires de chacune des trois especes *maritimus*, *cataneii* et *agathensis* présente un sensille sur le quinzième article d'une antenne et pas sur le quinzième article de l'autre côté.

Culicoides duddingstoni Kettle et Lawson 1958, *Proc, R. Ent. Soc. Lond.* (B). XXIV : 42-7.

(Fig. 205, 206, 207, 208, 209, 210, 256).

Lit. : Campbell et Pelham-Clinton 1960, Krémer et Callot 1961.

Cette espèce encore est très voisine de *C. odibilis*. Les ailes sont à peu près identiques. Les taches claires peuvent être un peu plus larges. Le thorax



205

206

Fig. 205. — *Culicoides duddingstoni* Kettle et Lawson : Aile (femelle).

Fig. 206.

Culicoides duddingstoni Kettle et Lawson : Thorax (en partie d'après les auteurs).

par contre présente des dessins particuliers qui permettent de distinguer l'espèce des autres du même groupe. La base des poils, comme dans le groupe « *salinarius* », centre un point foncé. Ces points donnent à l'ensemble un

aspect moucheté. En plus, s'ajoutent, mais irrégulièrement, des zones plus sombres, notamment autour des empreintes humérales et latéralement vers le milieu du thorax.

Ailes comprises selon les auteurs entre 1,13 et 1,44 mm chez le mâle et 1,29 et 1,62 mm chez la femelle.

Mâle. — Lamelle de l'hypopygium à peine fendue, processus digitiformes et divergents, apodème ventral long et à peine recourbé. Sternite échancré en courbe douce. Contrairement à la description originale et comme cela a été indiqué par d'autres auteurs, nous avons constaté que la membrane basale était souvent (2/3) pourvue de quelques spicules dans sa partie proximale. Corps de l'aedeagus à bords parallèles. Il est étroit et ses bords forment gouttière. Apodème ventral long, paramères effilés à leur extrémité, qui est recourbée vers l'extérieur, puis vers l'intérieur.

Femelle. — Yeux séparés, réunis par un trait au-dessus et en dessous du poil. Troisième article du palpe très volumineux. Fossette sensorielle large. Les deux premiers articles réunis sont aussi longs que les deux derniers, le troisième une fois et demi aussi long que premier et second réunis.

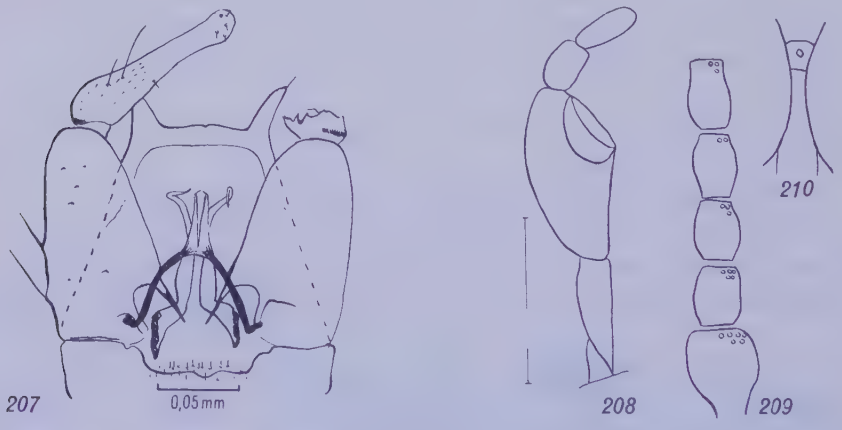


Fig. 207. — *Culicoides duddingsloni* Kettle et Lawson : Hypopygium mâle (d'après Krémer et Callot).

Fig. 208 à 210. — *Culicoides duddingsloni* Kettle et Lawson : Femelle.

Fig. 208. — Palpe.
Fig. 209. — Premiers articles antennaires.
Fig. 210. — Écartement des yeux.

Articles antennaires proximaux en tonneau. Tous abondamment pourvus de sensilles. Indice 1,23. Spermathèques au nombre de deux, piriformes allongées, la plus grande atteignant 70 μ, l'autre 65 μ. Spermathèque rudimentaire de forme analogue sur les exemplaires que nous avons examinés, à celle des fonctionnelles, de taille inférieure à 40 μ.

Le peigne tibial est composé de 4 à 5 soies dont les rapports sont comme : 57, 65, 55, 48, 46.

La répartition de cette espèce est encore mal connue. Elle a été décrite pour la première fois en Écosse. Nous avons pu en retrouver quelques

exemplaires très rares en Lorraine. Le gîte larvaire était constitué par une boue recouverte d'eau au bord d'un étang (étang d'Axin, Moselle). Un mâle est éclos de boues de rizière (Camargue).

Culicoides clastrieri Callot, Krémer et Déduit 1962, *Ann. Par. Hum Comp.* XXXVII : 153-171.
(Fig. 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 255).

Il est difficile, dans l'état actuel de nos connaissances, de préciser s'il s'agit bien d'une espèce du groupe « *odibilis* ». Le même problème se pose d'ailleurs à propos de *C. pictimargo* Tog. et Shog. Les points que différencient *C. pictimargo* de *C. odibilis* sont les suivants : le premier ne présente pas de dessins sur le thorax. Les bras de l'aedeagus sont fortement recourbés dans leur partie proximale vers l'arrière. La deuxième cellule radiale serait

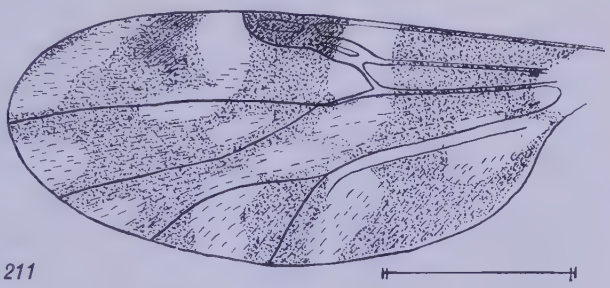


Fig. 211. — *Culicoides clastrieri* Callot, Krémer et Deduits : Aile (femelle).
(Fig. 207 à 209 et 210 à 213, selon les auteurs.)

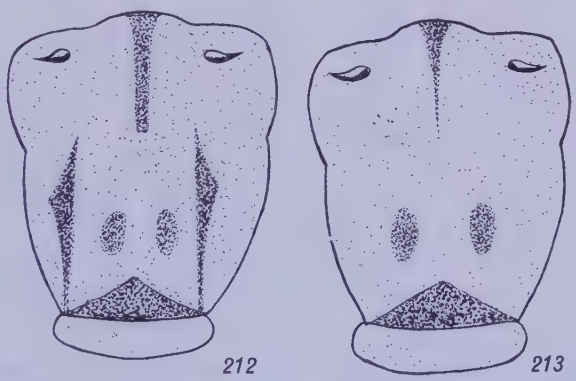


Fig. 212-213. *Culicoides clastrieri* : Thorax.
Fig. 212. — Dessins très étendus.
Fig. 213. — Dessins habituels.

entamée par la tache claire qui lui succède. Nous avons pu retrouver ces faits chez d'authentiques *C. odibilis*. Ainsi les taches du thorax présentent de nombreuses formes « régressives » nous avons même noté des cas de disparition presque complète. Les bras de l'aedeagus sont presque toujours fortement recourbés vers l'avant; ceci dépend souvent essentiellement de la disposition de la préparation.

Ces raisons nous avaient fait supposer que : *C. pictimargo* et *C. odibilis* étaient deux formes d'une même espèce, nous sommes revenus depuis sur cette opinion. (Cf. *infra*).

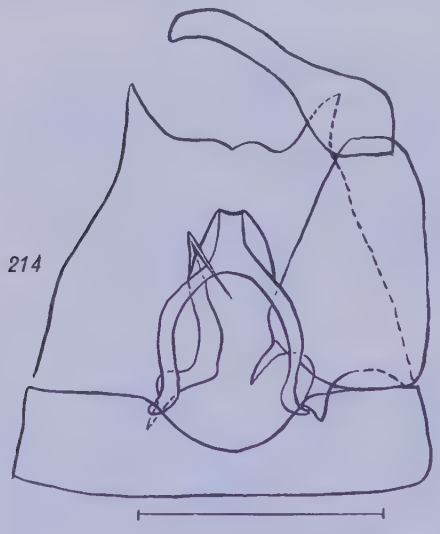
C. clastrieri dont nous nous occupons ici diffère de *C. odibilis* par les points suivants : son thorax comme chez *pictimargo* est dépourvu de dessins

importants. Ses ailes présentent une ornementation assez semblable à celle d'*odibilis* cependant la tache antérieure et toute distale est bien plus allongée et n'est séparée de la précédente que par une petite bande sombre. Les hypopygiums mâles sont identiques. Par contre, les femelles ne présentent jamais de sensilles sur les articles 4 à 10.

Ce dernier caractère à lui seul justifierait, en adoptant strictement les classifications modernes, l'exclusion de cette espèce du groupe « *odibilis* ».

La description de *C. clastrieri* ne présentera à part ces points que nous venons d'indiquer que des différences très minimes d'avec celle de *C. odibilis*.

Mâle. — L'hypopygium présente une lamelle modérément entaillée. Processus digitiformes : sternite échancré en courbe douce. Aedeagus en forme d'écusson renversé, fortement chitinisé seulement le long du prolongement des bras. Paramères comme chez odibilis. Coxite assez long, apodème ventral quelque peu épais à sa base mais rapidement aminci, long. Apodème dorsal en forme de chaussure. Membrane basale nue.



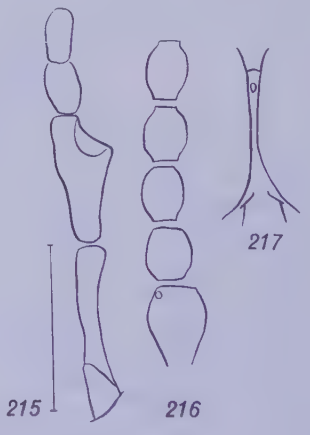


Fig. 214. — *Culicoides clastrieri :* Hypopygium mâle.

Fig. 215 à 217. — *Culicoides clastrieri :* Femelle.

Fig. 215. — Palpe.

Fig. 216. — Premiers articles antennaires.

Fig. 217. — Écartement des yeux.

Femelle. — Yeux séparés, réunis par un trait au-dessus du poil médian. Les deux premiers articles du palpe cylindriques, le troisième globuleux à fossette importante. Leurs rapports sont comme 24/18/9,5/8,5.

Premier article du flagelle claviforme, les suivants en tonneaux, les cinq derniers cylindriques à base renflée.

Le rapport des articles et les sensilles se répartissent ainsi :

Lg	13	8	8,5	9	9	9	9	9,5	19	20	22	22	27,5
Sens	8	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	3	3

	C. odibilis	*C. duddingstoni*	*C. clastrieri*	*C. picti pennis*	*C. agathensis*	*C. maritimus*	*C. maritimus paucisensilatus*	*C. cataneii*	*C. pictimargo*
Thorax	Dessins ++++	Dessins + Pointillé ++	Dessins ø	ø	ø	ø	ø	Dessins ±	ø
2e cellule radiale	Sombre	Sombre	Sombre	En partie claire	En partie claire	Sombre	Sombre	Sombre	En partie claire
Rapport des taches distales et du bord de l'aile	Se touchent	Se touchent	Se touchent	Se touchent	Séparées	Séparées	Séparées	Séparées	Se touchent
Corps de l'ædeagus	Trapézoïdal en écusson	A bords parallèles	Trapézoïdal en écusson	Trapézoïdal étroit	Triangulaire ou trapézoïdal large	Trapézoïdal étroit	Trapézoïdal étroit	Rectangulaire large	Trapézoïdal en écusson
Membrane basale	Nue	A peine spiculée ou nue	Nue	Nue	Nue (rarement à peine spiculée)	Spiculée	Spiculée	Nue	Nue
Sensilles des femelles	Partout	Partout	Manquent de 4 à 10	Partout	Partout en général	Partout	Manquent sur le 15e article	Manquent sur le 10e article	Partout
Nombre total de sensilles.	21 à 36	40 à 44	17 à 27	26 à 32	19 à 26	29 à 36	14 à 29	16 à 22	
Indice antennaire	1,38 à 1,5	1,20 à 1,27	1,39 à 1,53	1,56 à 1,8	1,34 à 1,45	1,3 à 1,43	1,23 à 1,45	1,37 à 1,45	

Deux spermathèques sensiblement sphériques à col étroit de 38 à 50 μ. Spermathèque rudimentaire de 16 μ en moyenne.

Peigne tibial composé de 4 soies dont les rapports sont comme : 64, 67, 56, 50.

Cette espèce a été trouvée dans la plaine du Rhin, dans la région de Courpalay (S.-et-M.) et sur le plateau de Rocroy (Ardennes). Les gîtes larvaires sont constitués par les boues des bords de mares ou d'étangs.

Tableau comparatif des caractères des espèces du sous-groupe *odibilis*

Une partie de ce tableau est empruntée à Kettle et Lawson. Nous y incluons *C. pictimargo* (cf. p. 151).

b) *CULICOIDES* DU GROUPE OU PROCHES DU GROUPE, NON CONNUS EN FRANCE

Culicoides pictimargo Tokunaga et Shogaki 1953.

Lit. : Arnaud 1956, Kitaoka et Morii 1964.

Nous n'avons pas eu l'occasion d'examiner des exemplaires de cette espèce. En nous fondant sur la description qu'en donne Arnaud nous avions pensé un moment pouvoir mettre en synonymie *C. pictimargo* et *C. odibilis*. Puis, considérant l'absence de sensilles sur les articles 11 et 12, comme l'indique Arnaud, nous pensions pouvoir distinguer les deux espèces par ce caractère. Kitaoka et Morii (1964) mettent en doute la validité de la détermination d'Arnaud.

Selon ces auteurs, se référant à la description originale, *C. pictimargo* a une seconde cellule radiale en partie claire et des sensilles sur tous les articles des antennes.

Pour eux également *C. odibilis* (qui correspondrait à *C. pictimargo sensu* Arnaud) a un thorax sans taches, les taches de l'extrémité de l'aile ne touchent pas son bord. Il y a en moyenne 0,3 et 0,2 sensilles sur les articles 11 et 12 des antennes des femelles. Cette description ne peut certainement pas correspondre à celle d'Austen et *C. odibilis sensu* Kitaoka et Morii ou *C. pictimargo sensu* Arnaud constituent vraisemblablement une espèce nouvelle.

Culicoides neavi Austen 1912, *Bull. Ent. Res.*, III : 99-108.

Très proche de *C. odibilis* par son aspect général. Notons que chez Dzhafarov cette espèce a un thorax orné de petites taches, et que les taches des extrémités des cellules r 5, m 1 et souvent m 2 sont bien circonscrites et ne touchent pas le bord distal de l'aile.

L'hypopygium redécrit par Clastrier est caractéristique. Aedeagus formant une gouttière, renflé dans sa partie terminale, apodèmes ventraux très courts, membrane basale nue, paramères parfois terminés par 4 petites soies. Toute la partie distale du style assez large, mais pas de renflement terminal.

Femelle. (in Clastrier, 1958). — Rapport des longueurs des articles du palpe : 12, 18, 7, 10.

Rapport des longueurs des articles antennaires : 10, 9, 9, 9, 9, 9, 9, 10, 17, 19, 20, 21, 28.

Cette espèce n'est connue que d'Afrique et de Russie.

Culicoides saevanicus Dzhafarov 1960. *Izve. Akad. Nauk. Armjan. SSR, 13*, 94-98.

Espèce très proche de *C. pictipennis* et *C. agathensis*. Deuxième cellule radiale en partie comprise dans une tache claire. Taches des extrémités des cellules r 5, m 1 et m 2 touchant le bord de l'aile.

Hypopygium mâle à membrane spiculée, apodèmes ventraux très courts, de forme générale analogue à celle de *C. maritimus*.

La membrane spiculée permet de distinguer *C. saevanicus* de *C. agathensis* et *C. pictipennis*.

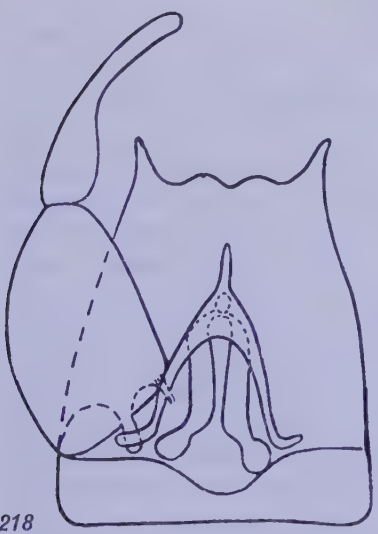
Les femelles ont des sensilles sur les articles 3, 5, 7, 9 et de 11 à 15; l'indice antennaire est de 1,15 en moyenne.

Cette espèce est connue actuellement de Russie et en Tunisie (Callot, Krémer, Rioux et Juminer).

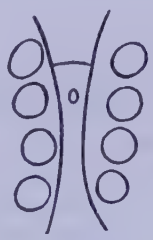
Culicoides caspius Gutzevich 1959, *Ent. Obozr. Moskva*, XXXVIII : 676.

(Fig. 218 à 221).

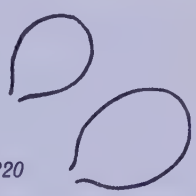
Nous indiquons ici cette espèce qui, par certains de ses caractères, peut être considérée comme faisant partie du groupe « *odibilis* ». Les ailes



218



219



220

Fig. 218 à 220.
Culicoides caspius Gutz. (d'après l'auteur).
Fig. 218. — Hypopygium mâle.
Fig. 219. — Espace interoculaire.
Fig. 220. — Spermathèque.

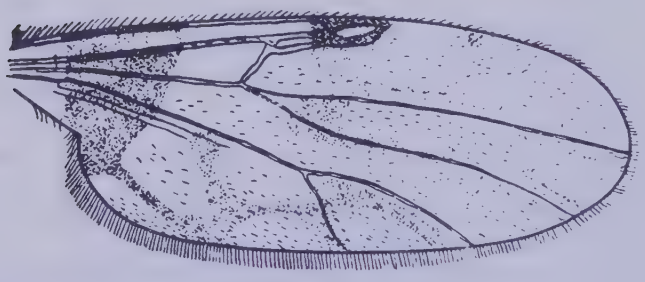
présentent une deuxième cellule radiale sombre, mais aussi des taches claires très importantes ayant une disposition rappelant celle de *C. pictipennis*.

L'hypopygium est tout à fait spécial. Aedeagus terminé par un prolongement étroit. Lamelle fendue de façon assez importante. Coxite large à apodème ventral de longueur modérée. Paramères terminés par une boucle étroite.

Les yeux de la femelle sont séparés. Le troisième article du palpe est ovoïde, fortement renflé dans son tiers distal.

Spermathèques de 35 et 45 μ.

Cette espèce n'est connue que du sud de la Russie.



221-A

221-B

Fig. 221. — *Culicoides caspius* Gutz (d'après l'auteur).
221 A. — Aile. 221 B. — Palpe.

Culicoides schultzei Enderlein 1908, *Denks. Med. Ges. Jena.*, I : 155-162.

(Fig. 222, 223, 224, 225).

Syn. : *C. oxystoma* Kieffer 1910, *C. kingi* Austen 1912, *C. kiefferi* Patton 1913, *C. pattoni* Kieffer 1921.

Lit. : Carter, Ingram et Macfie 1920, Arnaud 1956, Clastrier 1957, Gutzevich 1960.

Pour des références bibliographiques plus complètes se reporter à P. Arnaud.

Les ailes ne dépassent pas 1,2 mm. La disposition de leur tache ne rappelle que de loin celle des autres représentants du groupe. Bord antérieur de l'aile très foncé, jusqu'à son extrémité distale. Taches blanches petites et bien circonscrites, les distales ne touchant pas le bord de l'aile. Macrotriches peu denses. Première cellule radiale entièrement oblitérée, deuxième cellule radiale entièrement sombre.

Le thorax selon Carter, Ingram et Macfie, est brun foncé, orné de points sombres abondants. Pour Clastrier par contre, le thorax est parcouru par trois bandes longitudinales brunes « une médiane percurrente légèrement renflée dans sa partie médiane et deux latérales, de forme triangulaire, raccourcies en avant ». En plus, deux lignes claires situées entre ses bandes.

Mâle.. — Hypopygium typique : processus épais et divergents, apodèmes ventraux et dorsaux épais et longs, corps de l'aedeagus trapu et en gouttière, paramères terminés par trois petites soies (ce caractère n'a pas été retrouvé

par Clastrier sur des exemplaires algériens) membrane fortement spiculée (ce caractère n'est pas indiqué sur le schéma d'Arnaud à propos de *C. oxystoma*).

Femelle. — Yeux séparés. Troisième article du palpe renflé, quatrième court, plus court que le cinquième (selon Carter, Ingram et Macfie).

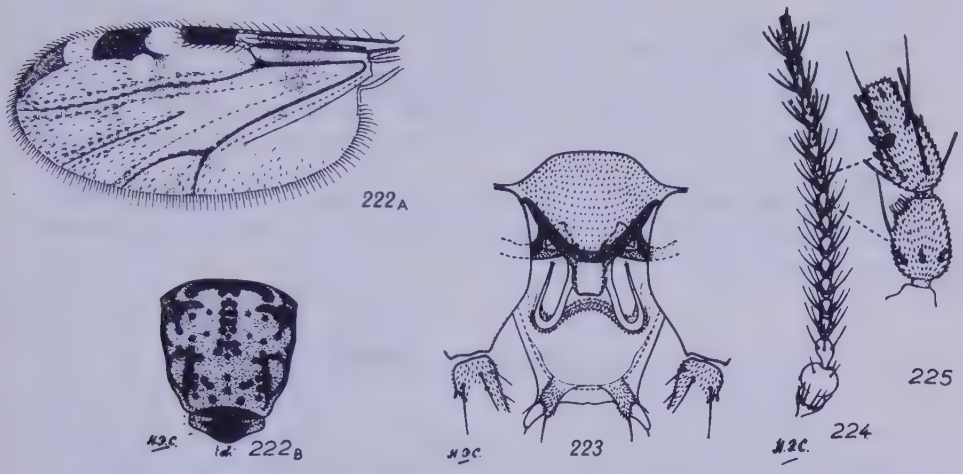


Fig. 222 à 225. — *Culicoides schultzei* End. (d'après Carter Ingram et Macfie).

Fig. 222 (A). — Aile.
Fig. 222 (B). — Thorax.
Fig. 223. — Hypopygium mâle.
Fig. 224. — Antenne femelle.
Fig. 225. — Articles 10 et 11 des antennes.

En admettant la synonymie entre *C. schultzei* et *C. oxystoma*, nous pouvons emprunter à Arnaud quelques détails complèmentaires. Le thorax présente des bandes sombres fortement crénelées. Troisième article du palpe de la femelle seulement modérément renflé, troisième et quatrième articles de taille presque égale. Articles antennaires 3, 8, 9 et 10 seuls possédant des sensilles.

Deux spermathèques de 50 sur 45 μ (selon Carter, Ingram et Macfie).

Les synonymies proposées en tête de ce paragraphe sont empruntées à Vargas. Nous venons de voir qu'il existait cependant quelques différences, peu importantes il est vrai, entre la description de *C. oxystoma* par Arnaud et celle de *C. schultzei* par Carter, Ingram et Macfie et par Clastrier.

En admettant pourtant ces synonymies comme vraisemblables, l'aire de dispersion de *C. schultzei* s'étendrait donc du Golfe de Guinée à l'Algérie, à la Chine, le Japon, la Malaisie.

Culicoides gejgelensis Dzhafarov 1964, *Izdat. Akad. Nauk. Azer.* : 282-284.

Espèce à ailes relativement foncées et à taches bien limitées. La deuxième cellule radiale est entièrement sombre. Chez la femelle les taches

sont petites, notamment celle de l'extrémité de la cellule r5, qui peut ne pas toucher le bord de l'aile. Le thorax est dépourvu de taches. L'hypopygium présente un aedeagus de forme générale sans particularités, mais son corps est très complexe et présente des formations en pointes latérales, tel qu'il ressort d'un dessin de l'auteur et de celui que nous en donnons (Callot, Krémer, et Coluzzi). Le coxite est relativement large, les apodèmes ventraux épais à leur base, puis terminés en pointe. La membrane basale est nue. Les paramères se terminent assez rapidement, leur extrémité est effilée et peu recourbée. Le sternite est profondément et largement entaillé, le tergite est légèrement fendu.

Les femelles ont des sensilles sur tous les articles des antennes. L'indice antennaire est de 1,30 environ.

Par tous ses caractères cette espèce fait bien partie du groupe *odibilis*. Elle est décrite des régions transcaucasiennes de Russie. Nous l'avons retrouvée en Italie.

B. — SOUS-GROUPE *SIMULATOR*

Nous avons séparé assez artificiellement ce groupe « *simulator* » d' « *odibilis* ». Une seule différence est constante entre ces sous-groupes : la présence de deux taches claires, l'une à la base, l'autre à l'extrémité de la fourche M dans le sous-groupe « *odibilis* » et l'absence de celle de la base dans le sous-groupe « *simulator* ».

Notons encore qu'ici, le corps de l'aedeagus a plus souvent des bords parallèles, l'apodème ventral est généralement long et souvent épais, les sensilles des antennes des femelles variables. Mais nous avons déjà vu que ces caractères pouvaient se retrouver dans le sous-groupe précédent.

a) *CULICOIDES* SIGNALÉS EN FRANCE

Culicoides begueti Clastrier 1957, *Arch. Inst. Past. Alg.*, XXXV : 432-7.

(Fig. 226, 227) (241).

Lit. : Krémer 1961.

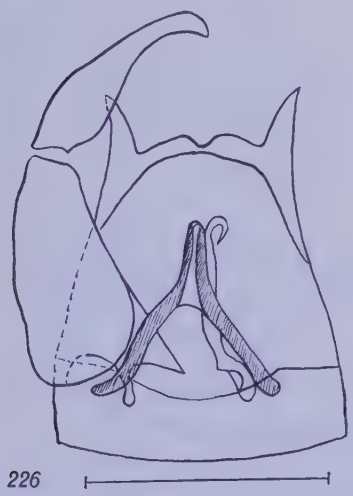
Dans un récent article, nous avons signalé la présence en France de *C. begueti* en le plaçant tout à fait artificiellement dans le groupe « *fascipennis* » *senso latu*. Nous incluions dans le groupe « *fascipennis* », les espèces ayant des taches claires limitées aux deux côtés de la deuxième cellule radiale, à la base de l'aile, à la cellule anale et à la cellule cubitale.

Les exemplaires que nous avions examinés et qui provenaient du sud de la France répondaient à cette définition quelque peu simpliste. Par contre, dans ce travail d'ensemble nous remettons *C. begueti* dans le groupe « *simulator* » auquel il appartient par la plupart de ses caractères et mêmes ceux de ses ailes qui peuvent parfois présenter des taches dans leurs parties distales.

Les ailes présentent de chaque côté des cellules radiales deux petites taches claires, une zone claire sous les nervures radiales, une tache claire à la base de l'aile, dans la cellule cubitale et anale. Il peut d'après l'auteur y avoir une tache à l'extrémité de chacune des cellules r 5, m 1 et m 2 (nos exemplaires ne présentent pas ce caractère).

« Mesotonom brun, avec ébauche de deux lignes longitudinales plus claires, portant quelques longs poils noirs. Scutellum et post-scutellum du même brun que le mésonotum » (Clastrier). Nos exemplaires ne présentent pas ces deux lignes plus claires. Par contre, les taches préscutales sont sombres et centrent une zone claire. La fossette préscutale présente deux pointes dirigées vers l'avant.

Mâle. — Hypopygium (cf. description originale et figure 226). Notons l'importance de la fente de la lamelle, les processus digitiformes, l'aedeagus à bords parallèles en gouttière, et surtout le cotyle situé à la base des paramères qui deviennent ensuite rapidement étroits et courbes : enfin, l'importance de l'apodème ventral du coxite, de forme triangulaire, bien individualisé et qui joint celui du côté opposé.



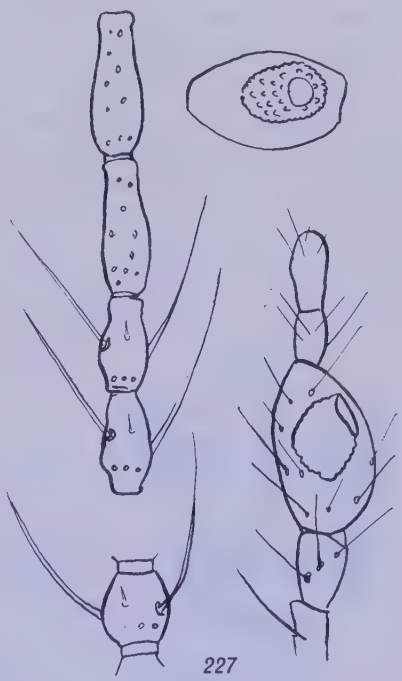


Fig. 226. — *Culicoides begueti* Clastrier : Hypopygium mâle.

Fig. 227. — *Culicoides begueti* Clastrier : Femelle. Palpe à droite, un des premiers articles antennaires et articles 9 à 12 (à gauche et en haut) (d'après l'auteur).

Femelle. — Yeux nus, séparés par « une étroite ligne ». Organe sensoriel du palpe très gros, « fond bosselé et à orifice très réduit ». Les articles sont dans le rapport 11/23/8/11 (Clastrier).

Antennes de la femelle : « Article III globuleux; IV-X rétrécis de la base au sommet, devenant progressivement plus étroits et à peine plus longs :

XI-XIV de la même forme que les précédents, mais beaucoup plus longs; XV cylindrique, sans stylet. » Indice 1,1.

Des sensilles sur tous les articles, sur un exemplaire communiqué par l'auteur mais manquant sur les articles 8 et 10 d'un autre.

« Trois spermathèques, dont deux ovalaires, de grande taille, inégales (64 × 44 μ et 57 × 40 μ) sans col, et une troisième très réduite, en doigt de gant, de 16 μ de long exceptionnellement les trois spermathèques de grande taille. » (Clastrier).

Peigne tibial à 4 soies.

C. begueti a été décrit d'Algérie. Les gîtes larvaires étaient constitués généralement de trous de chêne liège, d'ormeau. En France, *C. begueti* a été obtenu par Callot de prélèvements de terreau contenus dans des trous de chêne liège (département du Var). Cette localisation, que nous avons déjà rapportée, est la seule actuellement connue en France. En Italie son existence a été prouvée récemment.

Culicoides haranti Rioux, Descous et Pech 1959, *Ann. Par. Hum. Comp.*, XXXIV : 432-8.

(Fig. 228, 229, 230, 231, 232, 242).

Cette espèce présente des ailes assez sombres brunâtres (1). Taches disposées de la façon habituelle au groupe : une tache claire de part et d'autre des cellules radiales, à l'extrémité des cellules r 5, m 1, m 2, cu et an; à la base de l'aile, une fine ligne sous la nervure M-M 2. Macrotriches abondantes. Pas de tache à la base de la fourche médiane (d'après le texte original). Nous avons cependant constaté à la base de cette fourche une tache très étroite, plutôt une ligne claire qui doit être fort inconstante.

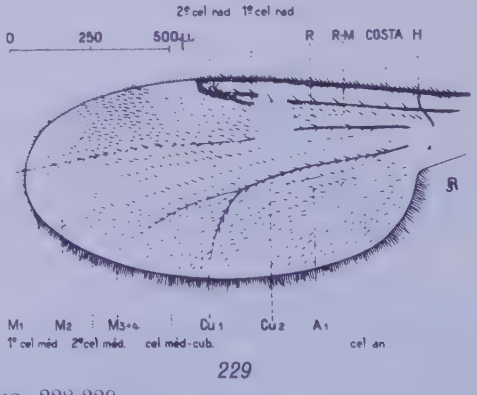


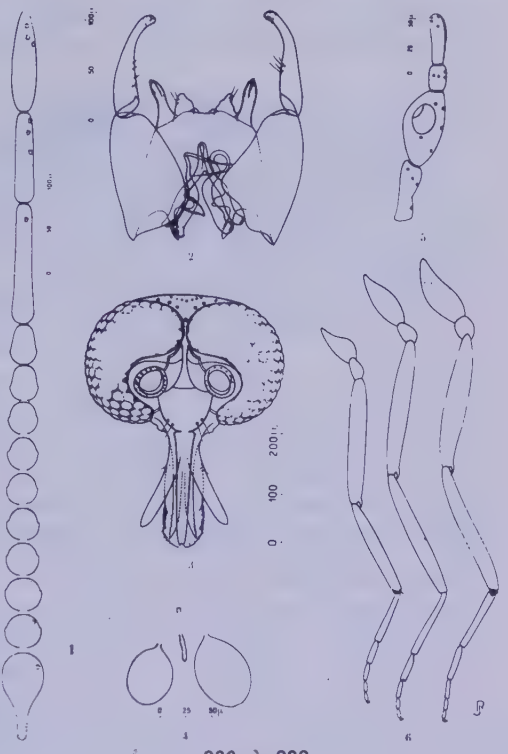
Fig. 228-229.

Culicoides haranti Rioux, Descous et Pech : Aile et thorax (selon les auteurs).

Thorax taché de bandes sombres (cf. fig. 228). Tache réniformes préscutales, très sombres, fossette préscutale très sombre à deux pointes dirigées vers l'avant.

Mâle. — Hypopygium typique. Processus épais fendus et divergents. Lamelle profondément entaillée. Coxite court et trapu. Apodème ventral selon le dessin original court et trapu. Les exemplaires qui nous ont été

communiqués (1) présentent par contre un apodème ventral de forme lancéolée, de taille importante. Base des paramères fortement chitinisée. Extrémité recourbée par un angle brisé. Aedeagus en gouttière oblitérée à sa partie distale. Le rebord de cette gouttière dessine une sorte de boucle. Zone de chitinisation plus importante à la jonction des bras et du corps et à la partie proximale des bras. Sternite échancré en courbe douce et peu profonde. Membrane basale nue.



230 à 232

FIG. 230 à 232.

Culicoides haranti RIOUX, DESCOUS et PECH. Pattes, hypopygium, tête, palpe, antennes, spermathèques de la femelle (selon les auteurs).

Femelle. — Yeux séparés par un espace de 5 μ.

Troisième article du palpe renflé à fossette sensorielle unique. Longueur des articles : 62, 81, 31 et 53 μ (deux premiers articles comptés ensemble).

Sensilles (fossettes olfactives) sur les articles 3, 4, 5, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15 et également sur l'article 9 sur des exemplaires que nous avons montés.

Indice antennaire 1,05.

« Présence de deux spermathèques fonctionnelles, ovoïdes, de taille inégale (73 × 45 μ et 56 × 40 μ) et d'une spermathèque rudimentaire, en doigt de gant, terminée par une discrète invagination en forme de bouton. »

Cette espèce, arboricole comme la précédente n'est connue à l'heure actuelle que de Montpellier, où elle a été trouvée dans les trous d'arbres « expérimentaux » du Jardin des Plantes de cette ville. Avec COLUZZI nous l'avons retrouvée en Italie.

Culicoides musilator KRÉMER et CALLOT 1961, *Ann. Par. Hum. Comp.*, XXXVI : 689-99.

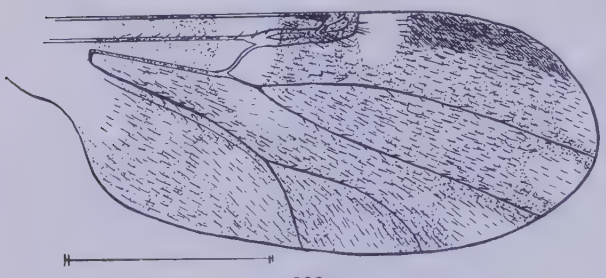
(Fig. 233, 234, 235, 236, 237, 238, 243, 257.)

Espèce de petite taille. Ailes grisâtres à taches claires disposées comme chez *C. simulator*, c'est-à-dire à la base de l'aile, sur T et se prolongeant sous

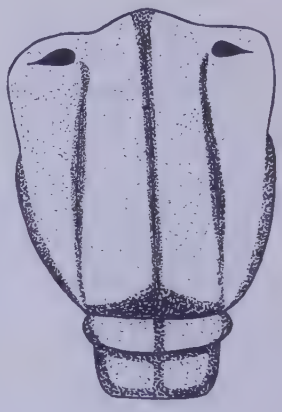
(1) Nous avons pu examiner du matériel appartenant au Professeur RIOUX.

M 1, à l'extrémité des cellules r 5, m 1, m 2, cu et an, juste après la deuxième cellule radiale qui est entièrement sombre. Pas de tache à la base de la fourche médiane. Macrotriches très abondantes mais respectant la cellule basale.

Thorax de couleur jaune-brun ou jaune. Une raie longitudinale médiane brune part du bord antérieur du scutum et se prolonge en arrière jusque sur le scutellum. Scutum encore orné de deux raies sombre longitudinales.



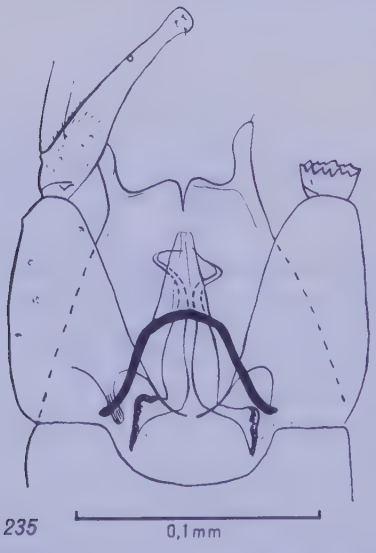
233



234

Fig. 233. — *Culicoides musilator* Krémer et Callot : Aile (femelle).
Fig. 234. — *Culicoides musilator* Krémer et Callot : Thorax.

Mâle. — Aile de 1 mm de long, de 0,36 mm de large. Coxites de l'hypopygium larges à leur base; apodèmes ventraux généralement longs et fins, courbés légèrement en S. Style peu renflé à son extrémité. Lamelle modérément entaillée. Processus légèrement renflés dans leur partie distale d'aspect digitiforme.



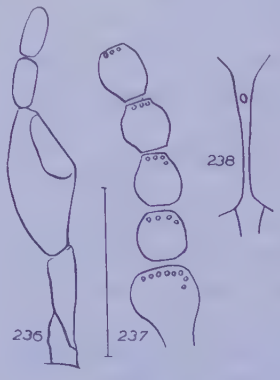


Fig. 235. — *Culicoides musilator* Krémer et Callot : Hypopygium mâle (d'après les auteurs).

Fig. 236 à 238. — *Culicoides musilator* Krémer et Callot : Femelle.

Fig. 236. — Palpe.
Fig. 237. — Premiers articles antennaires.
Fig. 238. — Espace interoculaire.

Aedeagus composé d'une arche chitineuse très foncée et d'un corps plus clair ayant la forme d'une gouttière tronconique ou trapézoïdale.

Base des paramères formée d'un large triangle qui se prolonge à angle droit par un bulbe qui à son tour s'amincit en un fin filament qui entoure le corps de l'aedeagus.

Sternite profondément et largement entaillé. Membrane nue.

Femelle. — Ailes plus larges, plus abondamment pourvues de macrotriches.

Yeux séparés par une bande étroite. Articles du palpe dans le rapport 15, 17, 6, 7 (deux premiers articles comptés ensemble). Fossette sensorielle du troisième article, large et abondamment pourvue d'organes en massue.

Articles antennaires tous pourvus de sensilles. Indice compris entre 1,50 et 1,70 (habituellement 1,63. Le chiffre donné pour la description originale, correspondant à l'allotype est exceptionnellement élevé comme nous avons pu le constater ultérieurement).

Deux spermathèques piriformes, la plus grande atteignant 60 μ, l'autre 55 μ de long.

Peigne tibial à 4 soies de taille décroissante de la première à la dernière.

C. musilator a été trouvé dans les gîtes larvaires suivants : bord de ruisseau ou de canaux dans la plaine du Rhin (Bas-Rhin); boue sous un pont de l'Yvron, Courpalay (S.-et-M.), bord de canal, Breuillet (Ch.-M.).

b) *CULICOIDES* DU GROUPE, NON CONNUS EN FRANCE

Culicoides simulator Edwards 1939, *in* Edwards, Oldroyd et Smart, *British Blood-sucking Flies*. British Museum, p. 40-41 et append. A, p. 136-137.

(Fig. 239, 244, 245, 246, 247, 248).

Lit. : Remm 1956, Campbell et Pelham-Clinton 1960, Gutzevich 1960.

Les ailes sont identiques à celles de *C. musilator*. Le thorax de couleur brun clair est généralement dépourvu de dessins, parfois ébauche de trois lignes longitudinales sombres.

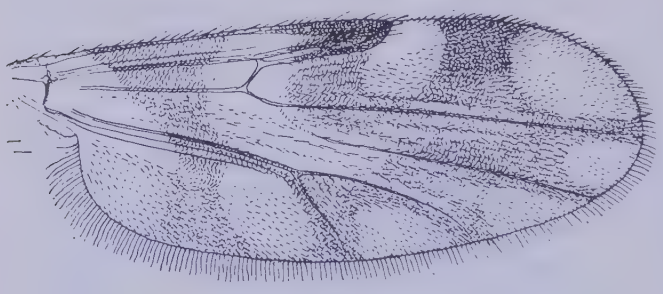
Hypopygium mâle (Edwards).

« Tergite with the processes long and slender (more so than in *C. odibilis* or *C. cubitalis*). Sternite with membrane bare. Coxite with ventral root short. Style nearly straight distinctly enlarged at tip. Aedeagus with the distal part long and parallel-sided but not narrow. Parameres long, with curled hair-like tips. »

D'après Campbell et Pelham-Clinton, les femelles ont les yeux modérément séparés. Longueurs des articles des palpes de 80, 106, 44 et 33 μ (premier article non compté). Troisième article ovoïde à large fossette.

Articles antennaires tous pourvus de sensilles. Indice 1,37 (une seule femelle a été examinée par les auteurs).

Notons les différences qui existent entre *C. simulator* et *C. musilator*. Le premier a un apodème ventral court, chez le second, il est généralement



244

Fig. 244.
Culicoides simulator Ed. : Aile (femelle) d'après l'auteur.

long. L'aedeagus a des bords parallèles et est très long chez *simulator*, il est tronçonique et plus court chez *C. musilator*. L'indice des antennes femelles du premier est de 1,37, il est toujours supérieur à 1,55 chez *C. musi-*

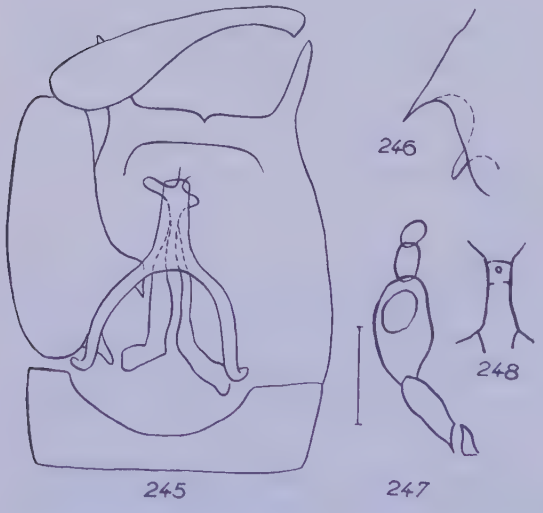


Fig. 245 à 248.
Culicoides simulator Edwards.

Fig. 245. — Hypopygium mâle (d'après l'auteur).

Fig. 246. — Détail : apodème ventral du coxite.

Fig. 247. — Femelle : Palpe.

Fig. 248. — Espace interoculaire (d'après Campbell et Pelham-Clinton). L'échelle ne se rapporte qu'aux figures 247-248.

lator. Enfin, chez ce dernier, le thorax montre toujours 3 bandes sombres alors que les raies foncées de *C. simulator* sont inconstantes.

La synonymie n'est pas, cependant, absolument impossible.

Cette espèce a été décrite en Grande-Bretagne. Remm l'a retrouvée en Esthonie.

Culicoides simulans Root et Hoffman, 1937. *Am. J. Hyg.*, XXV : 167-168

Disposition des taches alaires assez semblable à celles de *C. simulator*.

Forme particulière de l'aedeagus, très long, à bords parallèles, tronqués. Apodèmes ventraux courts et larges. Processus larges et divergents.

La synonymie de *C. simulans* et *C. simulator* a été envisagée par Edwards lui-même. Mais nous pouvons conclure avec lui qu'elle n'existe pas.

Culicoides nanus Root et Hoffman, 1937. *Am. J. Hyg.*, XXV : 165. (Fig. 240, 249, 250).

Espèce également très proche des précédentes. Sa taille est plus petite (moyenne de la longueur des ailes 0,8 mm). Macrotriches moins denses. Taches alaires plus larges.

Hypopygium typique. Corps de l'aedeagus trapézoïdal.

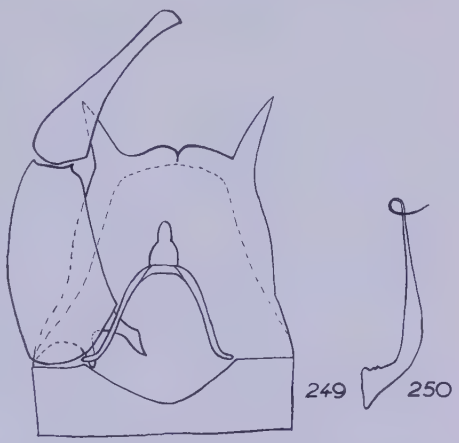


Fig. 249. — *Culicoides nanus* Root et Hoffman : Hypopygium mâle (d'après les auteurs).

Fig. 250. — Paramère dessiné à part.

Apodèmes ventraux longs, larges et quelque peu en forme de chaussure. Paramères diminuant progressivement de diamètre.

Cette espèce comme la précédente n'est connue que d'Amérique.

Les mâles peuvent tous être déterminés grâce à la morphologie des hypopygiums. Comme exemple nous avons groupé en une figure les schémas des apodèmes ventraux et des coxites des *Culicoides* de ce groupe (fig. 239-243).

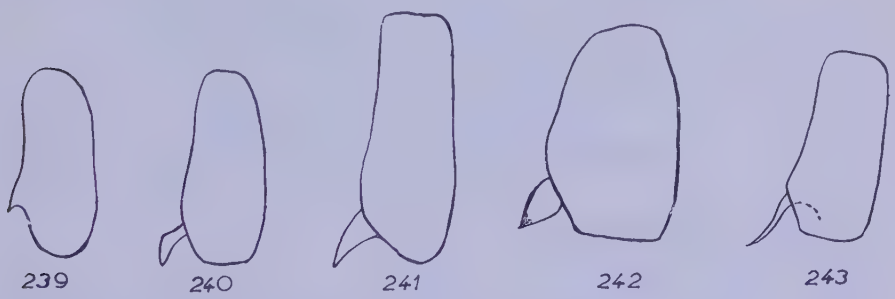


Fig. 239 à 243.

Coxite et apodème ventral de quelques *Culicoides* du sous-groupe *simulator*.

Fig. 239. — *C. simulator*.
Fig. 240. — *C. nanus*.
Fig. 241. — *C. begueti*.
Fig. 242. — *C. haranti*.
Fig. 243. — *C. musilator*.

Les échelles ne sont pas rigoureusement identiques pour chaque schéma.

Tableau comparatif des caractères des espèces du sous-groupe *simulator*

	Thorax	Apodème ventral	Aedeagus	Sensilles des antennes des femelles	Indice antennaire des femelles
C. begueli	Ébauche de 2 lignes claires	Long, large, triangulaire	Étroit, long, bords parallèles	Partout ou manquent sur VIII et X	1,14
C. haranti	Dessins importants	Long, large, lancéolé	Étroit, moyen, gouttière fermée	Manquent sur VIII et X	1,05
C. musilator	3 bandes sombres	Généralement long, fin en forme de S	Tronconique	Partout	Supérieur à 1,55
C. simulator	Parfois ébauche de 3 raies sombres	Court	Long à bords parallèles	Partout	1,37
C. nanus	Sans dessins	Long, large en chaussure	Tronconique		
C. simulans	Sans dessins	Court, épais	Très longs, bords parallèles		
C. cubitalis	Sans dessins	Long, fin en S	A bords parallèles	Partout	Supérieur à 1,6
C. jurensis (1)	Sans dessins	Long et fin	A bords parallèles	Partout	1,11

(1) Nous indiquons ici *C. cubitalis et C. jurensis* qui seront analysés avec le sixième groupe.

c) *CULICOIDES* PROCHES DU GROUPE, NON CONNUS EN FRANCE

Culicoides arboreus Gutzevich 1952.

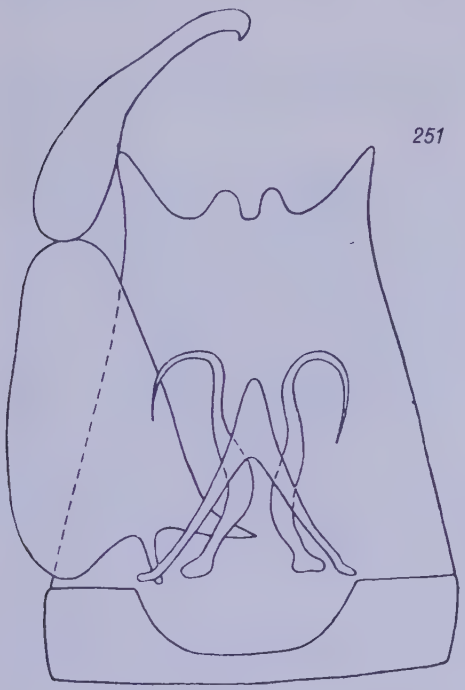
(Fig. 251, 252, 252 A, B et C).

Lit. : Amosova 1956, Gutzevich 1960.

Cette espèce est placée par son auteur (1960) entre *C. subfascipennis* et *C. kurensis*. Nous préférons le classer à la suite du groupe « *simulator* » dont il partage la morphologie alaire.

La disposition des taches est celle du groupe « *simulator* ». Les nervures radiales sont très épaisses, de même que l'extrémité de la costale. Tache située sur T, ovalaire, transverse et très petite. Pas de tache à l'extrémité de r 5. Tache à l'extrémité de m 1, ronde, petite, ne touchant pas le bord de l'aile.

Hypopygium remarquable par des paramères en croc de boucher. Fente de la lamelle entourée par deux lobes importants. Processus triangulaires et divergents.



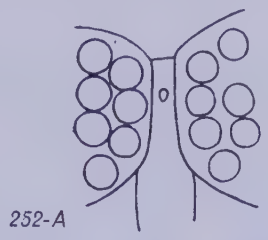


Fig. 251 et 252.
Culicoides arboreus Gu.
(d'après l'auteur).

Fig. 251. — Hypopygium mâle.

Fig. 252. — Femelle.
A – Espace interoculaire de la femelle.
B – Aile (femelle).
C – Spermathèque.

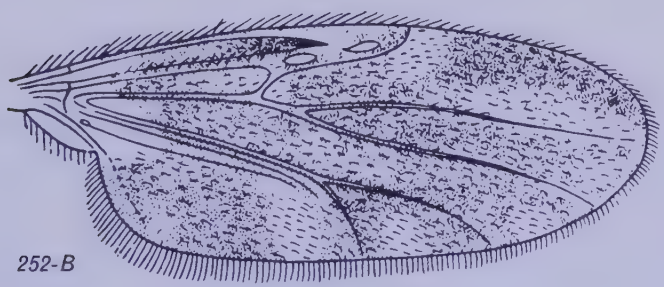
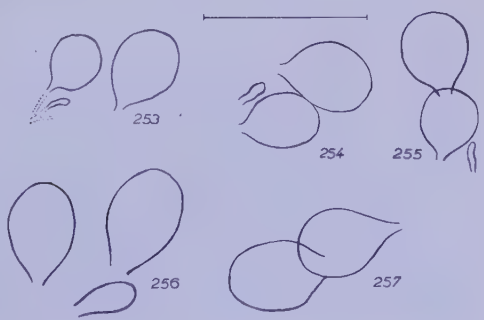


Fig. 253 à 257.
Spermathèques du groupe *odibilis*.

Fig. 253. — *Culicoides odibilis*.
Fig. 254. — *Culicoides pictipennis*.
Fig. 255. — *Culicoides clastrieri*,.
Fig. 256. — *Culicoides duddingstoni*.
Fig. 257. — *Culicoides musilator*.



SIXIÈME GROUPE : *CULICOIDES* A AFFINITÉ INCERTAINE

Après avoir exposé les cinq groupes précédents, il nous reste un certain nombre d'espèces à étudier et à classer. Ces espèces présentent des caractères empruntés à la fois à l'un ou à l'autre de ces groupes. C'est pourquoi nous les étudions ici. Nous aurions pu intituler ce groupe, groupe de transition ou groupe d'attente. Il est vraisemblable qu'il faudra trancher arbitrairement les questions d'appartenance de ces espèces à l'un ou l'autre groupe. Cela a déjà été fait pour certaines d'entre elles. Ainsi Campbell et Pelham-Clinton rangent *C. cubitalis* dans le groupe « *odibilis* » ce qui est tout à fait justifiable à cause de la morphologie des hypopygiums et des antennes des femelles; il en va de même pour *C. truncorum* que ces auteurs placent dans le groupe « *vexans* ». Par contre, si on prend en considération la morphologie des ailes pour classer les espèces, *C. cubitalis* n'est plus à sa place dans le groupe *odibilis*, de même *C. truncorum* dans le groupe « *vexans* ».

Comme nous l'avons déjà indiqué, nous désignerons les catégories en employant un premier nom correspondant au groupe dont les ailes sont les plus proches de la catégorie étudiée et un second nom correspondant au groupe ayant des hypopygiums semblables.

Nous insistons encore une fois sur le caractère provisoire des classifications proposées dans ce sixième groupe.

a) TYPE *SIMULATOR-SUBFASCIPENNIS*

Ailes analogues à celles du groupe simulator. Hypopygium mâles semblables à ceux du groupe fascipennis et particulièrement à celui de *C. subfascipennis*. Kief.

Culicoides picturatus Krémer et Déduit 1961, *Ann. Par. Hum. Comp.*, XXXVI : 700-5.

(Fig. 258, 259, 260, 261, 262, 263, 296).

Ailes d'un gris brunâtre, présentant de nombreuses taches claires : une à la base de l'aile, une sur la transverse et la partie proximale de la première cellule radiale, se prolongeant vers l'arrière, entamant parfois légèrement l'origine de la fourche médiane et se prolongeant sous M 2; une tache claire après la seconde cellule radiale; des taches à l'extrémité des cellules r 5, m 1, m 2, cu et dans la cellule anale. Deuxième cellule radiale entièrement sombre, bien plus sombre que le reste de l'aile. Macrotriches abondantes, recouvrant presque toute l'aile mais respectant les cellules sous-costales et basales.

Thorax brun beige et scutellum de la même couleur. Partie médiane du mésonotum présentant une importante tache brun foncé qui a la forme de

deux poumons accolés. Latéralement, deux taches allongées, larges. Les deux taches réniformes habituelles, foncées de même que la fossette préscutale.

Pattes brun foncé. Genoux plus sombres, entourés d'une zone claire (ceci net surtout chez la femelle). Peigne tibial postérieur formé de quatre soies principales, les deux premières de longueurs sensiblement égales, chacune plus grande que la troisième, elle-même plus grande que la quatrième.

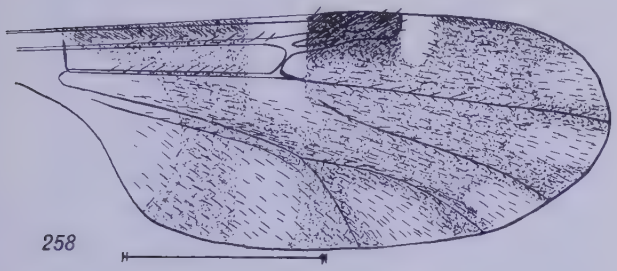


Fig. 258. — *Culicoides picturatus* Krémer et Déduit : Aile.

Fig. 259. — *Culicoides picturatus* Krémer et Déduit : Thorax (schématique).

Mâle. — Articles du palpe dans le rapport : 17/14/8/9 (deux premiers articles mesurés ensemble).

Articles des antennes dans le rapport : 24/10/9/9/9/9/9/9/9/13/35/25/28. Dernier article lancéolé. Deux précédents cylindriques à base renflée. Deux sensilles sur le premier article du flagelle, une sur l'avant dernier et deux sur le dernier.

Longueur de l'aile : 1,25 mm, largeur 0,48 mm. Costa : 0,65 mm.

Hypopygium : lamelle bien fendue; processus terminaux se prolongeant insensiblement avec le bord de la fente. Sternite profondément entaillé. Membrane basale fortement spiculée. Coxite de largeur modérée. Style peu épaissi dans sa partie distale. Apodème ventral long et fin, légèrement courbé en S.

Base des paramères large, leurs milieux angulés à 90°. Leur extrémité dirigée vers l'extérieur, peu effilée. Parfois la courbe terminale est légèrement brisée.

Aedeagus trapézoïdal, épais et large, bras peu contournés, mais bien chitinisés.

Femelle. — Yeux assez largement écartés.

Articles des palpes dans le rapport : 25/18/5/7 (deux premiers articles comptés ensemble). Troisième article trapézoïdal, présentant une fossette sensorielle qui occupe tout un côté, et contenant de nombreux organes en massue.

Sensilles sur le premier et les cinq derniers articles du flagelle. Dernier article large et présentant une large soie terminale. Indice antennaire compris entre 1,05 et 1,17.

Longueur des ailes comme chez le mâle mais largeur de 0,54 et costa de 0,75 mm.

Spermathèques : deux fonctionnelles de 68 et 64,5 μ, une petite non fonctionnelle.

L'originalité de cette espèce, comme de toutes celles de ce groupe, est due à la juxtaposition de caractères typiques de plusieurs groupes. L'hypopygium mâle est pratiquement impossible à distinguer de celui de *C. subfascipennis*. Les articles du palpe, la disposition des sensilles de la femelle sont ceux de *C. subfascipennis*. L'indice antennaire cependant est un peu plus élevé et les yeux un peu plus rapprochés.

Fig. 260.
Culicoides picturatus Krémer et Déduit : Hypopygium mâle.

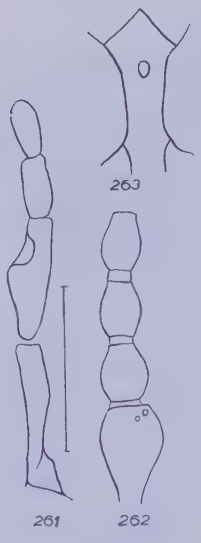


Fig. 261 à 263.
Culicoides picturatus Krémer et Déduit : Femelle.
Fig. 261. — Palpe.
Fig. 262. — Premiers articles antennaires.
Fig. 263. — Espace interoculaire.

Le dessin du thorax (fig. 259) est tout à fait original. La netteté de son contour, sa forme sont sans rapport avec celui de *C. subfascipennis*. Enfin les ailes sont du type « *simulator* ».

Fig. 264.
Culicoides picturatus (variété) : Thorax.

Nous n'avons trouvé cette espèce qu'en Normandie. Les gîtes larvaires étaient constitués de boues situées derrière une digue littorale (près de Régneville, Manche). Ces boues n'étaient pas saumâtres...

A Strasbourg, nous avons capturé au piège lumineux, des espèces très voisines de *C. picturatus* que nous pouvons considérer comme une variété. Les seules différences notables sont les suivantes : Dessins du thorax à contours moins nets, tache médiane de forme variable, mais toujours très large (notons de suite que ces différences pourraient être dues au fait que le thorax des spécimens recueillis dans l'alcool n'a pas pu être examiné à l'état « frais »).

Aedeagus encore plus large et long, les bras étant réduits au quart de la longueur totale, angulation des paramères très épaisses, indice antennaire des femelles 1,19.

Nous ne pensons pas que ces caractères justifient, tout au moins dans l'état actuel de nos connaissances, la création à propos de ces spécimens d'une espèce nouvelle (fig. 264-268).

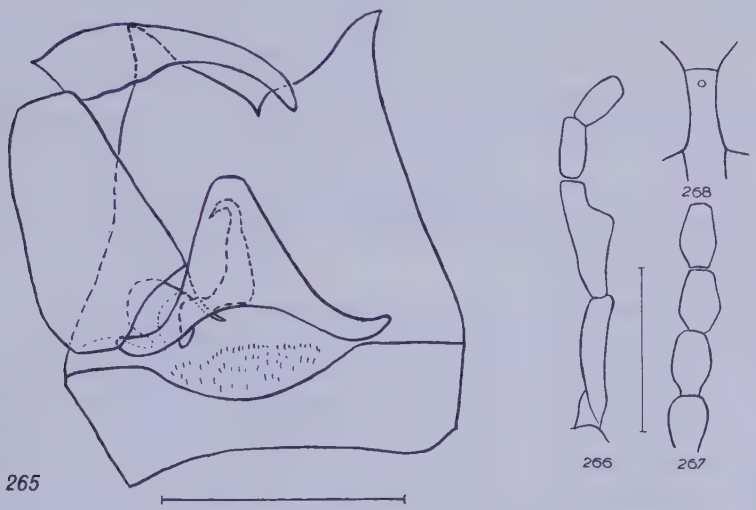


Fig. 265. — *Culicoides picturatus* (variété) : Hypopygium mâle.
Fig. 266 à 268. — *Culicoides picturatus* (variété) : Femelle.
Fig. 266. — Palpe.
Fig. 267. — Premiers articles antennaires.
Fig. 268. — Espace interoculaire.

b) TYPE *SUBFASCIPENNIS-SIMULATOR*

Ailes semblables à celles du groupe « *fascipennis* » et en particulier à celles de *C. subfascipennis*. Genitalia semblables à celles du groupe « *simulator* ».

Culicoides begueti Clastrier.

Nous ne citons cette espèce ici que pour mémoire. Nous l'avons déjà étudiée avec le groupe simulator auquel elle appartient certainement. Ces ailes peuvent ne pas présenter de taches à leur extrémité distale. C'est dans ces conditions que *C. begueti* peut trouver sa place ici.

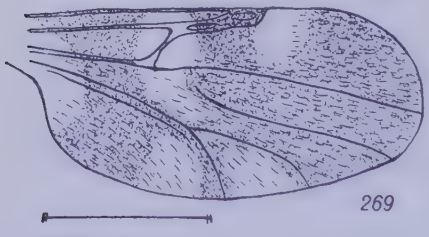
Culicoides cubitalis Edwards 1939 in Edwards, Oldroyd et Smart = *British Blood-sucking Flies*. British Museum, p. 40 et append. A, p. 139. (Fig. 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275) (295).

Syn. : *Culicoides subfascipennis* var *analis* Kief. 1925 (in Edwards 1939, même référence : cette synonymie n'est plus admise).

Lit. : Kettle et Lawson 1958, Hill 1947, Remm 1956, Gutzevich 1960, Campbell et Pelham-Clinton 1960, Callot, Krémer et Vermeil 1960, Krémer et Callot 1961, Krémer 1961.

Campbell et Pelham-Clinton placent *C. cubitalis* dans le groupe « *odibilis* ». Edwards avait déjà signalé les différences que cette espèce présente avec celles du groupe « *fascipennis* » dont elle a l'aspect général. Kettle et Lawson l'ont étudiée avec les autres représentants du groupe « *fascipennis* ». Nous-mêmes l'avons fait entrer dans le cadre très large des espèces ayant des ailes de type « *fascipennis* » (il vaudrait mieux dire « *subfascipennis* »). En fait, par presque tous ces caractères, *C. cubitalis* est à ranger dans le groupe « *odibilis* » sous-groupe « *simulator* ». Nous l'en avons détaché ici, à cause de l'aspect de ses ailes : il ne présente pas de tache à l'extrémité des cellules r 5, m 1 et m 2, comme c'est toujours le cas dans ce sous-groupe. L'importance attachée à cette morphologie alaire est peut-être trop grande; dans ce cas, *C. cubitalis* comme d'ailleurs *C. begueli* feraient partie du sous-groupe « *simulator* ».

Ceci justifie que nous ayons mis ces espèces dans le tableau récapitulatif de ce sous-groupe. *C. cubitalis* est une petite espèce. La longueur des ailes ne dépasse que rarement 1,3 mm. Campbell et Pelham-Clinton ont mesuré des spécimens de 1,49 mm ce qui nous paraît assez rare. Les taches des ailes sont disposées comme celles de *C. subfascipennis* : une tache claire après la deuxième cellule radiale; une tache claire sur T, un peu moins grande que chez *C. subfascipennis*, une tache à la base de l'aile, très petite, une tache à l'extrémité de la cellule anale et une dans la cellule cubitale.



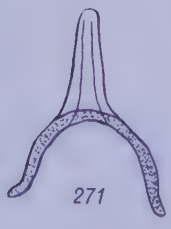


Fig. 269. — *Culicoides cubitalis* Ed. : Aile (femelle).
Fig. 270. — *Culicoides cubitalis* Ed. : Hypopygium mâle.
Fig. 271. — Aedeagus.

Thorax de couleur brun olivâtre ou brun roux, très exceptionnellement parcouru par des bandes un peu plus foncées. Scutellum plus clair que le reste du scutum.

Macrotriches assez abondantes mais respectant la cellule basale et sous-costale.

Hypopygium mâle. — Lamelle bien fendue, mais pas en V profond comme dans le groupe « *fascipennis* ». Processus digitiformes divergents. Coxite assez long, apodème ventral long, fin en forme de S, apodème dorsal plus ou moins cylindrique. Corps de l'aedeagus long et assez étroit, à bords parallèles. Bras bien chitinisés en forme de demi-cercle. Sternite entaillé en pente douce et assez profonde. Membrane nue.

Femelle. — Yeux séparés, mais cependant assez proches l'un de l'autre. Un trait joint les yeux au-dessus et en-dessous du poil médian. Troisième article du palpe assez volumineux, ovoïde en vue latérale, trapézoïdal en vue de face. Fossette sensorielle occupant une grande partie d'une des faces de ce trapèze.

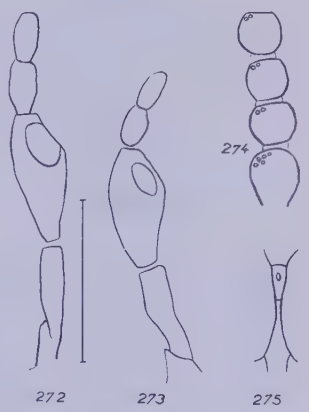


Fig. 272 à 275. — *Culicoides cubitalis* Ed. : Femelle.
Fig. 272-273. — Palpe.
Fig. 274. — Premiers articles antennaires.
Fig. 275. — Espace interoculaire.

Articles du palpe dans le rapport : 11/12/4/4 (deux premiers articles comptés ensemble).

Premiers articles antennaires ronds, ou même parfois légèrement aplatis d'avant en arrière. Cinq derniers articles plus ou moins cylindriques. Indice antennaire dépassant 1,6 pouvant atteindre 1,7. Des sensilles sur tous les articles du fouet.

Deux spermathèques ovoïdes ou piriformes, la plus grande de 57 μ, la plus petite 49 μ.

Peigne tibial à 4 soies dont les rapports sont comme : 54/48/45/39.

C. cubitalis est une espèce extrêmement répandue en France. Nous l'avons trouvée très souvent en Alsace sans qu'il soit possible de systématiser ses gîtes larvaires. Les larves sont associées à de nombreuses autres espèces aussi bien des mares de plaine que des Vosges, des terrains alcalins et des terrains acides et tourbeux.

C. cubitalis a encore été trouvé en Normandie, dans les Ardennes, dans l'Aisne, en Lorraine, dans le Jura et dans le Var. Il existe également en Italie, en Allemagne (région de Nuremberg) et en Tchécoslovaquie (cf. mise à jour de la bibliographie).

C. cubitalis présente des gîtes larvaires presqu'aussi nombreux que ceux de *C. odibilis*. Nous n'avons cependant jamais constaté l'agressivité pour l'homme de ce Culicoïde.

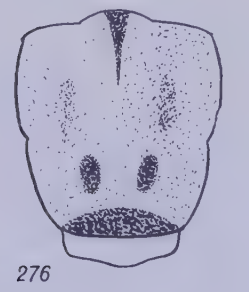
Nous avons été amenés à distinguer dans l'espèce *cubitalis* une variété dont nous nous bornerons à indiquer les différences d'avec le type (fig. 276 à 281 *bis*). Thorax présentant un triangle médian plus sombre et deux zones latérales légèrement plus foncées que le reste du mésonotum.

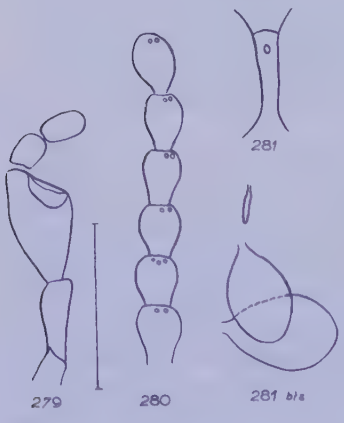
Hypopygium mâle. — Aedeagus de forme particulière, bras très épais et fortement recourbés à leur origine, la partie recourbée pouvant atteindre le tiers de la longueur des bras. Le reste à peu près semblable à l'hypopygium de *C. cubitalis*.

Femelle. — Yeux un peu plus écartés. Palpe de forme et de dimensions analogues à celles du type. Articles proximaux des antennes plus allongés, claviforme plus que sphériques.

Indice antennaire de ce fait plus petit (= 1,50).

Nous n'avons pu obtenir cette variété que par des captures au piège lumineux à Strasbourg. Nous ne possédons actuellement que quelques mâles et une femelle.





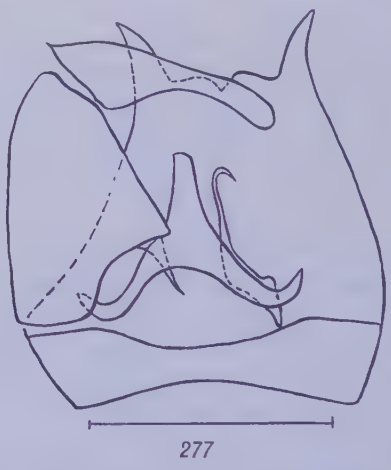


Fig. 276. — *C. cubitalis* (variété) : Thorax.
Fig. 277. — *C. cubitalis* (variété) : Hypopygium mâle.
Fig. 278. — Aedeagus.
Fig. 279 à 281 *bis*. — *C. cubitalis* (variété) : Femelle.
Fig. 279. — Palpe.
Fig. 280. — Premiers articles antennaires.
Fig. 281. — Espace interoculaire.
Fig. 281 *bis*. — Spermathèque.

Culicoides jurensis Callot, Krémer et Déduit 1962, *Ann. Par. Hum. Comp.*, XXXVII; 153-171.
(Fig. 282). (1)

Espèce de petite taille, proche de *C. cubitalis*. Thorax brunâtre dépourvu de taches, scutellum légèrement plus clair que le scutum. Ailes gris très clair. On y distingue avec peine une petite tache claire après la deuxième

(1) Description extraite de la publication originale.

cellule radiale (1) et sur la partie proximale de la première. Macrotriches assez abondantes mais absentes dans les cellules sous-costales, basales et à la base de l'aile.

Peigne tibial formé de 4 soies dont les rapports sont 13/13/11,5/11,5.

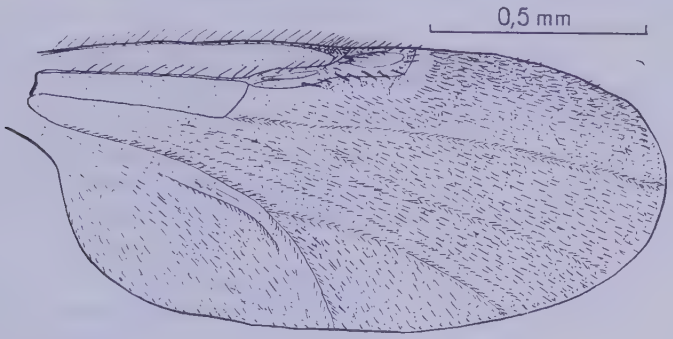


Fig. 282. — *Culicoides jurensis* Callot, Krémer et Déduit : *a*) Aile de la femelle.

Mâle. — Tête. Yeux se touchant. Premier article du fouet antennaire claviforme, les suivants plus ou moins sphériques, à col rétréci de chaque côté et insertion des verticelles médiane. Douzième article à col distal allongé, insertion des verticelles sur le tiers proximal. Treizième et quatorzième article plus ou moins cylindriques à base renflée. Dernier article lancéolé.

Longueur des articles : 91,2/38/38/38/38/41,8/38/41,8/57/140,6/114 119,7 μ.

Palpe. Premiers articles cylindriques. Troisième légèrement renflé dans son tiers distal avec une fossette sensorielle assez petite. Longueur des articles : 72,2/72,2/36,1/41,8 μ.

Ailes : macrotriches peu abondantes. Longueur 1,45 mm, largeur 0,55 mm, costa 0,78 mm.

Hypopygium. Lamelle modérément entaillée.

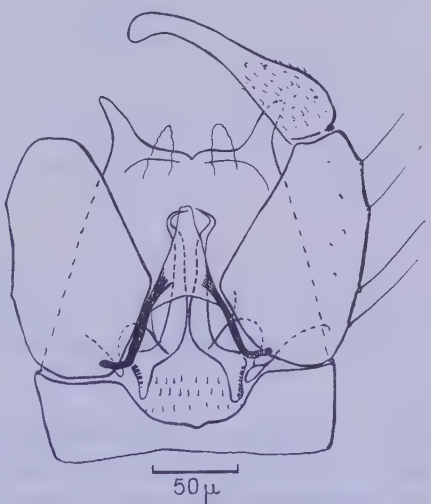


Fig. 282 *b*. — Hypopygium mâle.

Processus digitiformes et divergents. Sternite profondément et largement entaillé. Membrane basale spiculée. Aedeagus trapézoïdal et peu chitinisé. Bras de l'aedeagus fortement chitinisé et recourbés à leur origine.

Paramères renflés en triangle à leur base, formant rapidement ensuite une angulation, puis s'amincissant progressivement, l'extrémité seule est

(1) Ces taches semblent plutôt dues à une absence de macrotriches qu'à une véritable dépigmentation.

recourbée. Apodème ventral du coxite long et fin, apodème dorsal digitiforme. Coxite de forme habituelle, style renflé dans sa partie distale.

Femelle. — Yeux séparés. Longueur des articles antennaires : 51,3/39,1 41,8/41,8/41,8/41,8/41,8/41,8/41,8/66,1/66,5/74,1/76/98,8 μ.

Indice du type 1,11.

Répartition des sensilles (moyenne des deux antennes du type) : 7,5 5,5/4/4/3,5/3,5/3/3/1,5/2/2/3/1.

Troisième article du palpe bien renflé et présentant une fossette sensorielle unique et très profonde. Longueur des articles : 89,3/114/30,4/41,8 μ (deux premiers articles comptés ensemble).

Ailes : Macrotriches bien plus abondantes que chez le mâle, mais respectant les mêmes cellules. Longueur 1,51, largeur 0,69, costa 0,87 mm (comptés à partir de l'arculus).

Spermathèques : deux fonctionnelles ovoïdes à petit col de 53 et 49,5 μ. Spermathèque rudimentaire ovoïde allongée de 12,5 μ.

L'aspect de l'hypopygium et la disposition des sensilles chez les femelles permet de séparer aisément *C. jurensis* des espèces du groupe « *fascipennis* » auquel l'apparentent ses ailes. La spiculation de la membrane basale ne se retrouve pas chez les espèces *C. cubitalis*, *C. begueti*, *C. pseudoheliophilus* et *C. gambiae* avec lesquelles les mâles de *C. jurensis* présentent l'un ou l'autre caractère en commun. La présence de sensilles sur tous les articles des antennes permet de différencier les femelles de celles de *C. begueti*, *C. accraensis*. L'indice antennaire de *C. cubitalis* est bien plus élevé que celui de *C. jurensis*. La longueur des ailes de *C. susae* Kieffer, espèce mal connue est plus petite que celle de *C. jurensis*. La femelle de *C. gambiae* est très difficile à distinguer de cette espèce; le nombre total de ses sensilles est pourtant beaucoup moins élevé. L'aspect des ailes distingue aisément cette espèce des autres représentants paléartiques du groupe « *odibilis* ».

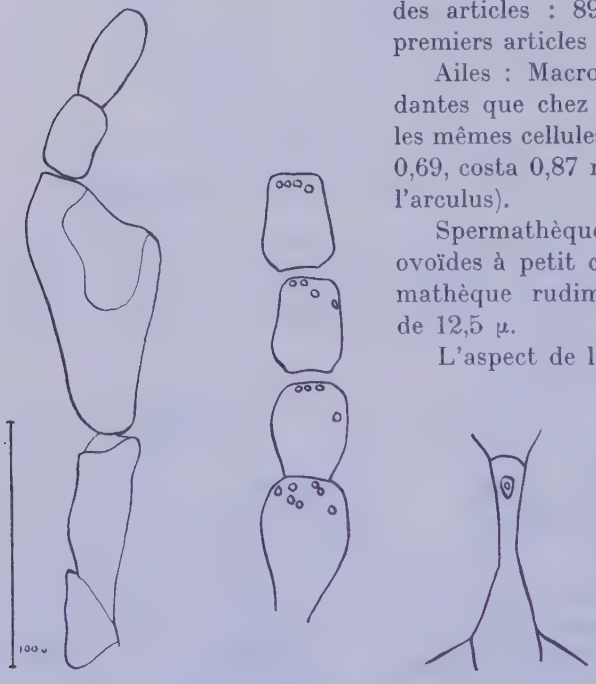


Fig. 282 *c*. — Palpe, premiers articles antennaires et espace interoculaire (dessin d'après les auteurs).

Doubs : La Chapelle-des-Bois (bord de mare d'un gouffre) 1 ♀, 2 ♂ holotype et allotype.

Nous avons également trouvé un mâle dans un prélèvement de boue d'un fossé de drainage, dans la plaine d'Alsace. Guémar (Ht-Rhin).

c) TYPE *SIMULATOR-VEXANS*

Ailes de type « *simulator* ». Hypopygium mâles semblables à ceux du groupe « *vexans* ». Disposition des sensilles des antennes des femelles variable.

Campbell et Pelham-Clinton placent ces espèces, tout au moins *C. truncorum* dans le groupe *vexans*. Toujours en raison de la morphologie des ailes, nous préférons étudier *C. truncorum* et *C. sylvarum* à part.

CULICOIDES SIGNALÉS EN FRANCE

Culicoides truncorum Edwards 1939 in Edwards, Oldroyd et Smart. « *British Blood-sucking Flies.* British Museum.

(Fig. 283, 284, 285, 286, 297).

Lit. : Remm 1956, Campbell et Pelham-Clinton 1960, Gutzevich 1960, Krémer 1960, Callot et Krémer 1961.

Petite espèce de couleur gris brunâtre. Ailes grisâtres à taches claires. Longueur de l'aile ne dépassant pas 1,2 mm, en général voisine de 1 mm. Une tache claire après la deuxième cellule radiale, une sur T se prolongeant sous M 2, une à l'extrémité de chacune des cellules r 5, m 1, m 2, cu et an et à la base de l'aile. Macrotriches assez nombreuses mais respectant les cellules sous-costales et basales.

Thorax généralement dépourvu de dessins. Parfois ébauche de deux raies plus sombres. Les taches réniformes sont foncées et centrent une zone plus claire, scutellum plus clair que le scutum. Pattes blanc-brunâtres à genoux plus foncés. Peigne tibial formé de 4 soies dont les rapports sont comme : 47, 52, 42, 38.

Hypopygium mâle. — Lamelle modérément entaillée. Processus triangulaires et peu divergents. Style peu renflé dans sa partie distale.

Aedeagus triangulaire. Ses bras peu contournés, mais bien chitinisés et visibles à l'intérieur du corps.

Base des paramères peu renflée : partie médiane assez droite, partie distale recourbée en avant et en dedans, présentant de fines barbes. Sternite échancré en pente douce. Membrane nue. Coxite présentant un apodème ventral en forme de « chaussure » à cheville fine et à talon postérieur très prononcé.

Femelle. — Yeux séparés, réunis par un trait au-dessus et en dessous du poil médian. Longueur des articles des palpes : 59, 42, 24, 29 (en microns les deux premiers articles comptés ensemble), 3e article peu renflé. Indice antennaire 1,25. Longueur du fouet 523 μ. Pas de sensilles sur les articles 4 à 12 inclus. Premiers articles en forme de tonneau (selon Campbell et Pelham-Clinton il y aurait parfois des sensilles sur le 11e article). Maxilles dépourvues de dents. Deux spermathèques, sphériques ou légèrement ovoïdes de 50 et 44 μ environ.

C. truncorum tel que l'a décrit Edwards comprend certainement deux espèces. L'une qui correspond au schéma -a- de l'hypopygium et l'autre qui se rapproche du schéma-b-. Nous avons conservé au type -a- le nom de *truncorum* et nous avons décrit *C. sylvarum* proche du type b. Malheureusement pour la logique, il se trouve que tous les *Culicoides truncorum* Ed. que nous avons obtenus au laboratoire

Fig. 283.
Culicoides truncorum Ed. :
Hypopygium mâle.

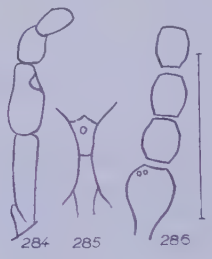


Fig. 284 à 286.
Culicoides truncorum Ed. : Femelle.
Fig. 284. — Palpe.
Fig. 285. — Espace interoculaire.
Fig. 286. — Premiers articles antennaires.

provenaient de gîtes de type mares ou tourbière et non de trous d'arbres; ce qui, nous le verrons, est une caractéristique de *C. sylvarum*.

Nous avons trouvé *C. truncorum* à l'état larvaire dans les tourbières des Hautes-Vosges et dans des prairies marécageuses de premiers contreforts des Vosges.

Culicoides sylvarum Callot et Krémer 1961, *Bull. Soc. Path. Exot.*, LIV : 389-98.

(Fig. 287, 288, 289, 290, 291, 298).

Syn. : *Culicoides truncorum* Edwards 1939 *in part.*, *Culicoides truncorum* Edwards type B, Krémer 1960.

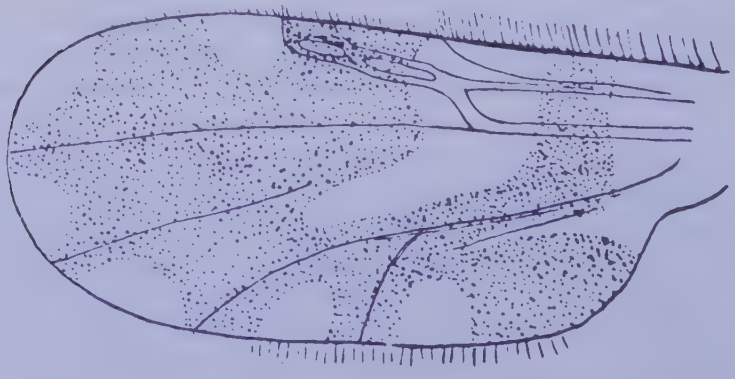


Fig. 287. — *Culicoides sylvarum* Callot et Krémer : Aile.

Espèce d'aspect général analogue à la précédente. Ailes présentant les mêmes taches, mais des macrotriches un peu plus abondantes. Longueur généralement supérieure à 1,1 mm. Thorax sans taches. Couleur gris-brun à reflets dorés. Fossette préscutale en dos d'âne. Scutellum de la même teinte que le scutum.

Hypopygium mâle. — Aspect général identique à celui de *C. truncorum*. Dimensions un peu plus grandes. Apodème ventral en forme de « chaussure » mais à cheville très épaisse et à talon postérieur à peine marqué, parfois absent.

Femelle. — Yeux faiblement écartés, réunis par un trait au-dessus du poil médian. Maxilles toujours pourvues de dents.

Longueur des articles du palpe : 82/73/29 et 33 μ (les deux premiers articles comptés ensemble).

Le troisième article est beaucoup plus large et sa fossette plus importante que chez *C. truncorum*.

Indice antennaire 1,3. Longueur du flagelle : 647 μ.

Sensilles sur les articles : 3, 5, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15 (parfois également sur 6 ou 8).

Spermathèques piriformes de 40 à 55 μ.

Contrairement à l'opinion d'un résumé en anglais qui accompagnait notre description originale et dont nous ne sommes pas responsable, nous ne savons rien sur les mœurs des adultes de *C. sylvarum*.

Ses larves ont toujours été trouvées dans des trous d'arbres, essentiellement de hêtres. Ses gîtes se trouvent dans les forêts des premiers contreforts des Vosges. *C. sylvarum* et *C. accraensis* sont souvent associés.

C. sylvarum est très proche de *C. cavaticus* Wirth et Jones dont les larves vivent également dans les trous d'arbre. Les hypopygium sont semblables, les dessins des ailes également. La disposition des sensilles des antennes des femelles est cependant différente; chez *C. cavaticus*, il y a des sensilles sur tous les articles de 3 à 15.

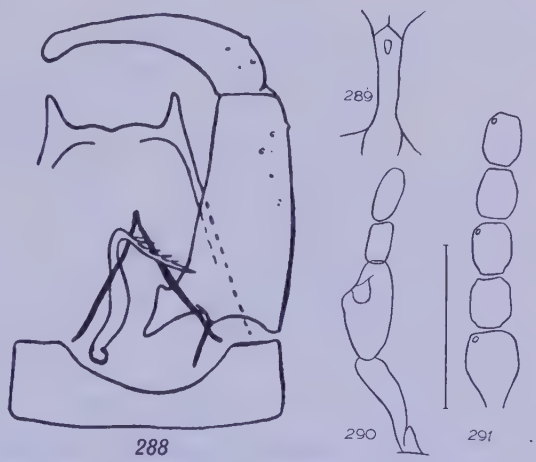


Fig. 288. — *Culicoides sylvarum* Callot et Krémer : Hypopygium mâle.

Fig. 289 à 291. — *Culicoides sylvarum* Callot et Krémer : Femelle.

Fig. 289. — Espace interoculaire.

Fig. 290. — Palpe.

Fig. 291. — Premiers articles antennaires.

Par la forme de son hypopygium, et par la disposition des sensilles des antennes des femelles il faut encore rapprocher de *C. sylvarum*, *C. snowi* Wirth et Jones. Les ailes ici sont cependant fort différentes.

Il est vraisemblable que toutes les espèces que nous venons de mentionner dans ce chapitre doivent être incluses comme les deux espèces américaines dans le complexe *unicolor*.

CULICOIDES PROCHES DU GROUPE, NON CONNUS EN FRANCE

Culicoides algeriensis Clastrier 1957, *Arch. Inst. Past. Alg.*, XXXV : 426-32.

(Fig. 292, 293, 294, 294 *bis*).

Espèce de grande taille pouvant atteindre 2,45 mm. Ailes grisâtres à taches claires. Macrotriches très abondantes recouvrant toute l'aile sauf les deux taches claires de part et d'autre des cellules radiales, la cellule sous-costale et la zone comprise entre les nervures anales et cubitales. Une tache claire après la deuxième cellule radiale, une sur T, la partie proximale de la première cellule radiale et la partie distale de M, une, mais de contour moins net et de teinte moins claire à l'extrémité de chacune des cellules m 1, m 2, cu et an.

Une tache sombre triangulaire dans le quadrant antéro-externe de r 5 et sur la deuxième cellule radiale et la partie distale de la première.

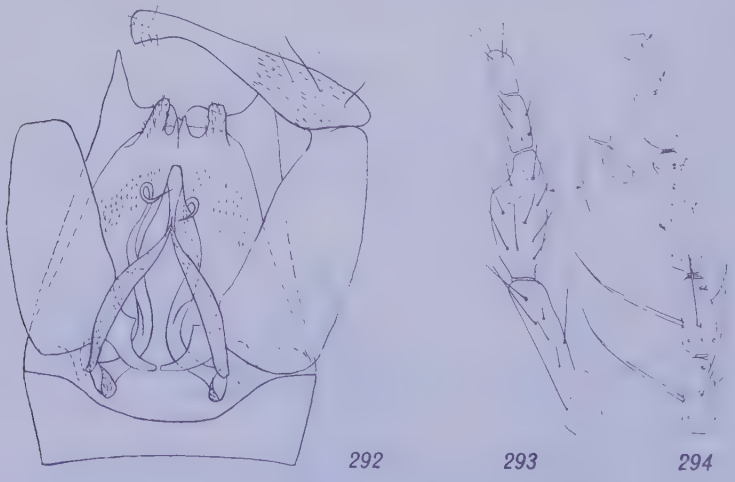


Fig. 292. — *Culicoides algeriensis* Cl. : Hypopygium mâle (d'après l'auteur).

Fig. 293-294. — *Culicoides algeriensis* Cl. : Femelle (d'après l'auteur).

Fig. 293. — Palpe.

Fig. 294. — Premiers articles antennaires.

Thorax brun sombre « avec deux lignes longitudinales plus claires à peine marquées formant trois bandes longitudinales ». Scutellum de la même couleur que le scutum.

Hypopygium mâle. — Lamelle bien fendue. Processus triangulaires et peu divergents. « Branches latérales de l'aedeagus fortement chitinisées; partie médiane de forme triangulaire à sommet mousse, peu visible, dirigée

en avant. » Paramères épais dans leur moitié proximale, puis amincis et contournés.

Apodèmes ventraux des coxites en forme de chaussure à talon peu marqué et à cheville épaisse. Membrane nue.

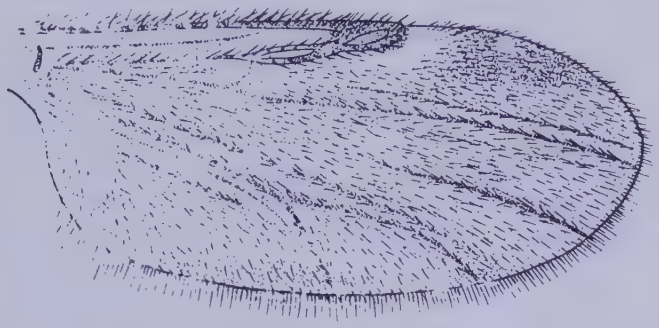


Fig. 294 *bis*. — *Culicoides algeriensis* Cl. : Aile de la femelle (d'après l'auteur).

Femelle. — Yeux séparés de la largeur d'une facette oculaire. Articles du palpe dans le rapport 23/26/11/10 (premier article non compté). Troisième article seulement modérément renflé.

Articles proximaux de l'antenne allongés, en fût de canon. Indice 1,13.

Spermathèque : deux grosses ovales ($60 \times 43\,\mu$) et une petite en doigt de gant.

Nous décrivons cette espèce ici en raison de la morphologie de ses ailes et de celles de son hypopygium qui présente des apodèmes ventraux en chaussure. Elle pourrait également être rapprochée du groupe « *odibilis* ».

Cette espèce a été décrite et n'est connue que d'Algérie.

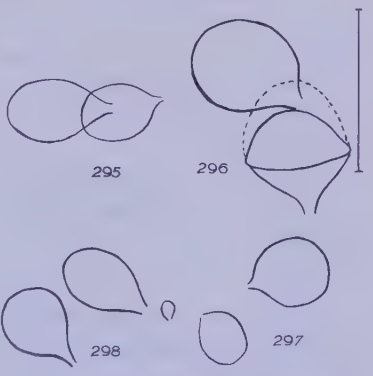


Fig. 295 à 298.
Spermathèques du groupe de transition.

Fig. 295. — *Culicoides cubitalis*.

Fig. 296. — *Culicoides picturatus* (une spermathèque est déformée).

Fig. 297. — *Culicoides truncorum*.

Fig. 298. — *Culicoides sylvarum*.

d. Culicoides furcillatus Callot, Krémer et Paradis 1962, *Bull. Soc. Path. Exot.* LV : 771-75.

(Fig. 298 *bis*).

Espèce de taille assez petite. Couleur générale brun-jaunâtre. Thorax brun, scutellum plus clair que le scutum. Pas de dessins sur le thorax. Pattes plus claires, genoux sombres. Épines tibiales au nombre de 4.

Ailes gris-beige très claires. Présence après la deuxième cellule radiale d'une tache claire, se prolongeant en arrière sous les cellules radiales et s'élargissant au niveau de la première cellule radiale et de la nervure transverse; ce prolongement est surtout visible chez le mâle. Une tache claire

à la base de l'aile s'étendant un peu dans la cellule anale. Une zone légèrement plus claire dans la cellule cubitale. Ces deux dernières taches peu visibles chez les femelles où elles sont cachées en partie par la pilosité. Macrotriches modérément abondantes recouvrant toute l'aile à l'exception des cellules sous-costales, basales et la base de l'aile.

Abdomen blanchâtre à bandes dorsales brunes claires.

Mâle. — Yeux soudés.

Longueur des articles des antennes : 87, 42, 38, 38, 38, 38, 40, 38, 38, 51, 137, 103 et 110 μ.

Des sensilles sur les articles 3, 13, 14 et 15.

Premier article claviforme, les suivants de forme plus ou moins sphérique, 12e article à col allongé, 13e, 14e articles cylindriques et 15e de forme lancéolé.

Articles du palpe peu renflés. Troisième article à petite fossette sensorielle.

Longueur des ailes, 1,20 mm. Longueur de la costa : 0,64.

Macrotriches moins abondantes que chez la femelle.

Hypopygium : lamelle légèrement fendue dans sa partie médiane.

Processus très longs, fins, très pointus et fort divergents.

Style peu renflé dans sa partie. Coxite assez fortement épaissi dans sa partie basale. Apodème ventral modérément long et fin. Apodème dorsal triangulaire, modérément long.

Aedeagus trapézoïdal, trapu et court. Ses bras, assez fortement chitinisés, semblent avoir subi une torsion selon leur axe.

Paramères de forme très remarquable : leur partie basale de forme habituelle, renflée, chitinisée distalement. Partie moyenne peu amincie et ayant subi une torsion suivant son axe. Partie distale recourbée brutalement vers l'intérieur et se divisant, selon les exemplaires en 1 à 3 pointes très fines s'embriquant avec celles du côté opposé.

Membrane basale fortement spiculée. Sternite assez largement fendu, en pente douce.

Signalons dès maintenant qu'à notre avis la forme de l'hypopygium permet de reconnaître *C. furcillatus* sans difficultés : les paramères fourchus distalement, les processus très longs fins et divergents, la forme générale de l'aedeagus étant tout à fait caractéristiques.

Femelle. — Aspect général identique à celui du mâle. Cependant macrotriches bien plus abondantes mais respectant les mêmes cellules. Taches alaires situées avant les cellules radiales à la base de l'aile et dans la cellule cubitale à peine ou pas du tout visibles.

Longueur des ailes (ces mesures comme toutes les suivantes sont la moyenne de deux exemplaires) : longueur totale mesurée à partie de l'arculus : 1,27 mm, longueur de la costa 0,62 mm, largeur 0,78 mm.

Yeux séparés sur toute leur longueur.

Longueur des articles des antennes : 47,5/36/37/40/39/40/40/42/56/57/63/65/97 μ. Indice antennaire 1,05.

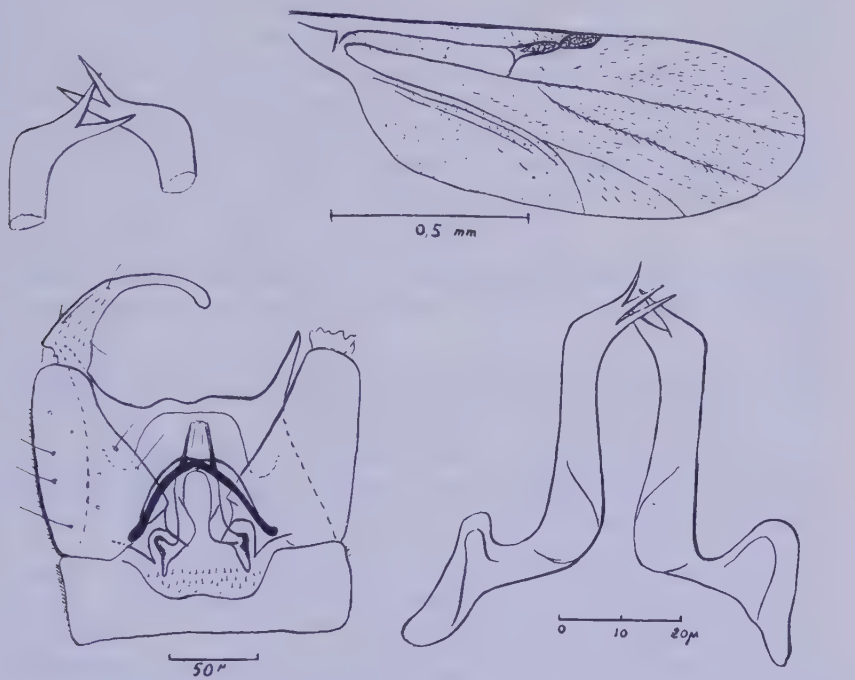
Répartition des sensilles : 3/0/0/0/0.5/0,7/1/1/1/1/1,5/2,7/3,5.

Premiers articles antennaires en formes de tonneaux, les derniers plus ou moins foliacés.

Troisième article du palpe, modérément renflé, à fossette sensorielle modérée. Longueur des articles du palpe : 103, 70, 35, 33 μ.

Longueur des épines tibiales : 62, 65, 54 et 48 μ.

Deux spermathèques ovoïdes de taille sensiblement égale (48 à 49 μ), une spermathèque rudimentaire de 15 μ.



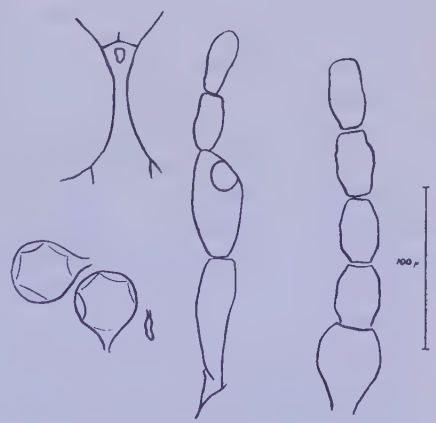


FIG. 298 *bis.* — *C. furcillatus* : CALLOT, KRÉMER et PARADIS : Hypopygium et détail des paramères; aile, premiers articles antennaires, palpe, espace interoculaire des femelles, interoculaire et spermathèques des femelles (d'après les auteurs).

La diagnose des femelles repose sur la disposition des sensilles des antennes et l'indice antennaire peu élevé. A la loupe, il est facile de confondre cette espèce avec *C. jurensis* CALLOT, KRÉMER et DÉDUIT, ou avec *C. cubitalis*. Seuls les caractères fins permettent de les différencier.

Il est difficile, dans l'état actuel de nos connaissances de ranger cette espèce dans un groupe précis. La forme de l'hypopygium, la disposition des sensilles en font probablement l'amorce d'un nouveau groupe.

Culicoides furcillatus a été obtenu par éclosion d'adultes hors de boues rapportées au laboratoire.

Localités types : Fossé de drainage dans un champs, bord de route entre Sélestat et Guémar, 1 ♂ et 1 ♂ en avril 1961 (associé à *C. jurensis*), même gîte, en mai 1961 1 ♂. Mare dans la forêt d'Hasslach (Bas-Rhin) 5 ♂ février à avril 1962 (1).

C. heteroclitus KRÉMER et CALLOT (sous presse) *Ann. Par. Hum. Comp.*

Espèce de taille moyenne, de couleur brunâtre bistre. Il faut noter d'emblée que cette espèce est difficile à classer à cause de certaines particularités morphologiques du mâle, tant de son hypopygium que de ses ailes. Nous avons même hésité un moment à en faire un nouveau sous-genre de *Ceratopogonidae*. En raison cependant des femelles, nous le considérons provisoirement comme un bon *Culicoides*.

Mâle. — Thorax brunâtre à prunosité mordorée; scutellum plus clair que le scutum; abdomen grisâtre ou vert de gris, à bandes plus foncées. Peigne tibial postérieur à 4 soies principales dont les longueurs sont : 44, 48, 40, 36 μ.

Aile. — Couleur de fond très légèrement grisâtre. Taches claires disposées comme suit :

— une tache sur T, première cellule radiale et un peu sur M;

— une tache triangulaire petite après la seconde cellule radiale (n'entamant pas cette cellule);

— une tache à la base de l'aile, peu nette se prolongeant sous Cu.

— une tache à la partie distale de la cellule anale;

— une tache dans la cellule cubitale;

— des ébauches de taches, à peine marquées aux extrémités des cellules r5, m1 et m3;

La division de la nervure M se fait sous la première cellule radiale. La deuxième cellule radiale n'est pas formée et se réduit comme chez *C. schultzei* à une seule nervure, soit qu'il s'agisse d'une coalescence de r4-5 et de r3, soit d'une absence de r3 (?). Ce caractère ne se retrouve pas chez la femelle. Macrotriches longues et abondantes, s'étendant sur toute la surface de l'aile, mais respectant la cellule basale, sous-costale et la partie toute proximale de l'aile. Microtriches comme chez tous les *Culicoides*.

Longueur de l'aile 1,05 mm; Costa 0,52 mm (à partir de l'arculus), largeur 0,5 mm.

Hypopygium. — Lamelle longue et étroite; bords postérieurs à deux pointes importantes séparées par une fente en V, profonde; processus longs et cylindriques à extrémité arrondie, mousse et à petit poil du côté interne. Sternite réduit à une bague mince et fortement chitinisée. Membrane basale nue. Coxite très allongé, presque cylindrique; apodème ventral inexistant. Apodème dorsal très chitinisé, plus ou moins digitiforme. Style à base renflée, se continuant distalement par une touffe de longues soies

(1) Texte de la description originale.

fortes. Ce style présente deux expansions : la première située entre la moitié et le tiers distal, du côté interne, de forme cylindrique, grosse, longue, arrondie à son extrémité; la seconde, petite, triangulaire, à la base et du côté interne du style. Aedeagus très chitinisé; deux bras aboutissent à un corps en forme d'écusson, strié et à bord distal en forme de double parenthèse bien marquée. En avant de ce « corps », une bande encore bien chitinisée remplit l'angle formé par les bras et le corps; cette bande elle-même prolongée en avant par un lambeau à contours arrondis, irrégulier se terminant par une petite touffe frangée.

Origine des paramères de forme habituelle, puis soudure parfaite de leur partie médiane en un bloc trapézoïdal; partie distale de chaque paramère constituée par une sorte de cuillère à manche épais et plicaturé; partie concave des cuillères située derrière l'aedeagus.

Femelle. — Aspect général identique à celui du mâle. Pattes de couleur identique; longueur des épines du peigne tibial : 46, 48, 33, 32 μ.

Ailes. — Même aspect que celles du mâle. Macrotriches plus abondantes encore, mais respectant les mêmes cellules. Ici la deuxième cellule radiale est bien formée; légèrement plus petite que la première. La nervure r3 est bien présente, quoique moins en relief que les autres nervures; disposition des taches claires semblable à celle du mâle. Longueur de l'aile : 1,15 mm; costa 0,62 (compté à partir de l'arculus), largeur 0,64 mm.

Tête. — Yeux nus, séparés par des bords parallèles, une suture au-dessus du poil médian, simple, droite. Des dents sur les maxilles et les mandibules.

Antennes : articles d'un brun clair, à base blanche. Articles courts en forme de tonneaux, sans col bien marqué; article 11 à 14 en fût de canon, à col indiqué, le 15e plus ou moins cylindrique, puis distalement tronconique.

Disposition des sensilles et longueur des articles :

Sensilles : 7/1,2/1,2/1/1/0,9/1/1/1/1/1/2/1.

Longueur : 45/28/30/32/32/31/32/32/50/52/60/65/93 μ.

Longueur totale 582μ; indice antennaire 1,22.

Palpe brun, très semblable à celui du mâle, troisième article renflé dans sont tiers distal, fossette ovalaire, occupant le tiers distal, à bords légèrement surélevés. Partie toute distale des 4 premiers articles blanche, dernier article entièrement brun.

Longueur des articles : 76, 84, 24, 28 μ (deux premiers articles comptés ensemble).

Spermathèques globuleuses à col étroit, l'une plus large que l'autre; mesurant l'une 80 sur 52 μ et l'autre 76 sur 76 μ; une spermathèque rudimentaire en forme de doigt.

L'aspect tout à fait étrange du mâle de cette espèce ne permet aucune hésitation en ce qui concerne sa diagnose. La femelle d'aspect fort banal peut être éventuellement difficile à distinguer de *C. jurensis* Callot, Krémer et Déduit, qui présente plus de sensibles.

C. begueti Clastier à un palpe différent; *C. cubitalis* a un indice antennaire plus élevé. Il est difficile de classer cette espèce dans un groupe de

Culicoides; par ses paramères elle est à rapprocher du groupe *nubeculosus* dont la sépare cependant la présence de deux spermathèques chez la femelle. Mâles et femelles sont connus de France (Var) et d'Italie.

SEPTIÈME GROUPE : *OBSOLETUS*

Ce groupe présente l'avantage d'être réellement homogène. Il contient peu d'espèces et elles sont toutes très proches les unes des autres. Pendant longtemps il fut même impossible d'en distinguer les femelles.

Les espèces sont petites. Leurs ailes sont très peu fournies en macrotriches. Elles présentent des alternances de zones claires et de zones plus sombres. La deuxième cellule radiale est toujours en partie comprise dans une zone sombre et en partie dans une zone claire. Les zones claires forment plus ou moins des taches, parfois arrondies. Ces taches touchent l'extrémité de l'aile dans les cellules r 5, m 1, m 2, cu et an.

L'hypopygium mâle est typique. Il n'y a pas de processus terminaux sur la lamelle ou bien ils sont extrêmement rudimentaires. Les apodèmes ventraux sont longs et épais. Les paramères sont parfois poilus à leur extrémité distale.

Les femelles n'ont pas de sensilles sur les articles 4 à 10 des antennes. Les yeux sont soudés. Il y a deux spermathèques fonctionnelles.

Notons encore que la plupart des espèces de ce groupe sont anthropophiles et extrêmement agressives. Ceci explique peut-être le nombre de descriptions et de synonymies que l'on rencontre à leur propos et tout particulièrement pour *C. obsoletus.*

A. *CULICOIDES* SIGNALÉS EN FRANCE

Culicoides obsoletus (Meigen) 1818, *Syst. Beschr.*, I : 76.
(Fig. 299, 302, 303, 304, 306, 307, 308, 310, 329).

Syn. : *Ceratopogon obsoletus* Meigen (1), *Ceratopogon varius* Wr. 1852 (1), *Ceratopogon sanguisugus* Coquillet 1901 (1), *Ceratopogon yesoensis* Matsumura 1915 (1), *Culicoides sanguisugus* Malloch 1915 (1), *Culicoides lacteinervus* Kieffer 1919 (1), *Culicoides clavatus* Kieffer 1924 (1), *Culicoides rivicola* Kieffer 1924 (1), *Culicoides heterocerus* Kieffer 1921 (1), *Culicoides pegobius* Kieffer 1922 (1), *Culicoides concitus* Kieffer 1923 (1), *Culicoides obsoletus* Root et Hoffman 1937 (1), *Culicoides hirtulus* Coquillet 1900 (2), *Culicoides kabiliensis* Kieffer 1922 (2) (3), *Culicoides obscuripes* Santos Abreu var. *varius* 1918 (2), *Culicoides sanguineus* Goetghebuer et Lenz 1934 (2).

(1) in Edwards 1939.
(2) in Vargas 1959.
(3) in Clastrier 1957.

Lit. : Kieffer 1925, Goetghebuer et Lenz 1933, Meilhan 1927, Roman 1941 et 1946, Roman et Sicart 1952, Edwards 1939, Downes et Kettle 1952, Remm 1956, Arnaud 1956, Clastrier 1957, Gluchova 1957, Campbell et Pelham-Clinton 1960, Gutzevich 1960, Callot, Krémer et Vermeil 1960, Krémer et Callot 1961.

Espèce en général de petite taille, pouvant cependant présenter des variations assez importantes. Ainsi selon Campbell et Pelham-Clinton les ailes varient chez la femelle entre 0,96 et 1,50 mm (mesurées à partir de l'arculus), la moyenne étant de 1,25. Nos exemplaires se rapprochent en général de cette moyenne. Disposition des taches alaires comme sur la figure 299. Notons l'importance des zones claires et le peu de macrotriches. Sur la figure 299 ne sont pas indiquées les macrotriches se trouvant sur les nervures M 1, M 2, Cu 1 et Cu 2. Comme Clastrier l'indique dans sa description, il est courant de constater la présence de macrotriches sur la nervure Cu 2, et également dans la cellule cubitale et parfois une macrotriche isolée à la partie distale de la cellule anale.

Les zones claires peuvent être bien moins importantes que sur le schéma 299, une excellente illustration en est le dessin (fig. 2, p. 406, *Arch. Inst. Past. Alg*) qu'en donne Clastrier. Les taches de l'extrémité de l'aile disparaissent ainsi parfois presque entièrement.

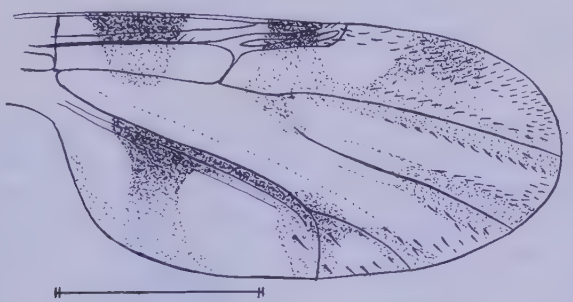


Fig. 299. — *Culicoides obsoletus* Mg. : Aile (en partie d'après Edwards).

Le thorax ne présente pas de taches sauf celles situées en avant de la fossette préscutale. Leur forme dans le groupe « *obsoletus* » est intéressante à noter car elle peut faciliter la diagnose. Chez *C. obsoletus*, *C. chiopterus* et *C. scoticus* ces deux taches sont reliées à la fossette préscutale par une origine commune. L'ensemble formant alors souvent une image trifoliée. Nous verrons que chez *C. dewulfi* chacune des taches est reliée isolément à la fossette préscutale.

Hypopygium mâle. — Lamelle sans processus. Fente médiane modérée. Style fortement renflé dans sa partie distale. Apodème ventral long, courbé vers l'avant et fortement chitinisé. Apodème dorsal modéré. Aedeagus : corps très petit, de forme triangulaire ou losangique (fig. 301).

Paramères trapus à l'origine, presque rectangulaires suivis d'une partie médiane également trapue et se terminant vers l'intérieur par une partie plus fine, mais peu longue. Downes et Kettle indiquent que une fois

sur onze l'extrémité des paramères peut être munie d'une touffe de petites soies. Les exemplaires que nous avons capturés en France en présentent souvent. Sternite présentant une fente profonde et étroite. Origine de cette fente souvent entourée par deux lobes d'importance variable. Membrane nue.

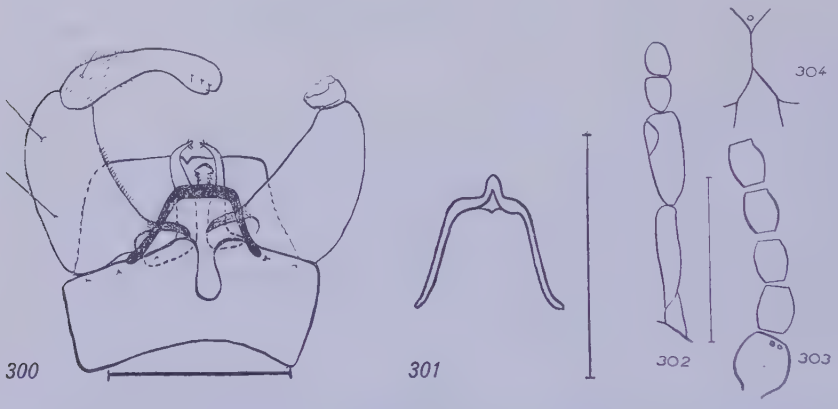


Fig. 300. — *C. obsoletus :* Hypopygium, aspect particulier de l'aedeagus.
Fig. 301. — *C. obsoletus :* Aedeagus normal.
Fig. 302 à 304. — *Culicoides obsoletus* Meig. : Femelle.
Fig. 302. — Palpe.
Fig. 303. — Premiers articles antennaires.
Fig. 304. — Espace interoculaire.

Femelle. — Yeux soudés sur une assez grande longueur. Troisième article du palpe petit, légèrement renflé, présentant une fossette latérale modérément profonde et située dans son tiers distal. Rapport des articles comme 65, 52, 24, 29 (deux premiers articles comptés ensemble).

Fig. 305 à 308.
Thorax des *Culicoides* du groupe *obsoletus* (d'après Campbell et Pelham-Clinton).
Fig. 305. — *dewulfi.*
Fig. 306. — *obsoletus.*
Fig. 307. — *obsoletus.*
Fig. 308. — *obsoletus.*

Indice antennaire de 1,15 en moyenne selon Campbell et Pelham-Clinton. Les premiers articles ont une forme de tonneau. Il n'y a de sensilles que sur les articles 3, 11, 12, 13, 14 et 15.

Deux spermathèques de tailles sensiblement égales (environ 50 μ).

Peigne tibial postérieur formé de 5 à 7 soies dont les rapports sont comme : 55, 41, 38, 35, 33 (38, 30).

C. obsoletus est une espèce très répandue, voire cosmopolite. Ses gîtes larvaires d'après MURRAY sont constitués par « mud, sand and debris at edges of ponds, lakes and creeks and (in) treeholes ».

Les seuls gîtes larvaires que nous ayons trouvés sont des trous de hêtres dans les Vosges (qui contenaient aussi *C. sylvarum* et *C. accraensis)* et assez curieusement des terrains salés de Lorraine (qui contenaient aussi *C. rielhi*, *C. circumscriptus* et *C. salinarius)*. Malgré la rareté des gîtes que nous avons trouvés, *C. obsoletus* est très abondant en Alsace. Nous l'avons souvent capturé avec l'aspirateur aux moments où ils nous piquaient. Il représente un fort pourcentage des captures de *Culicoides* au New Jersey Mosquito Trap installé à Strasbourg.

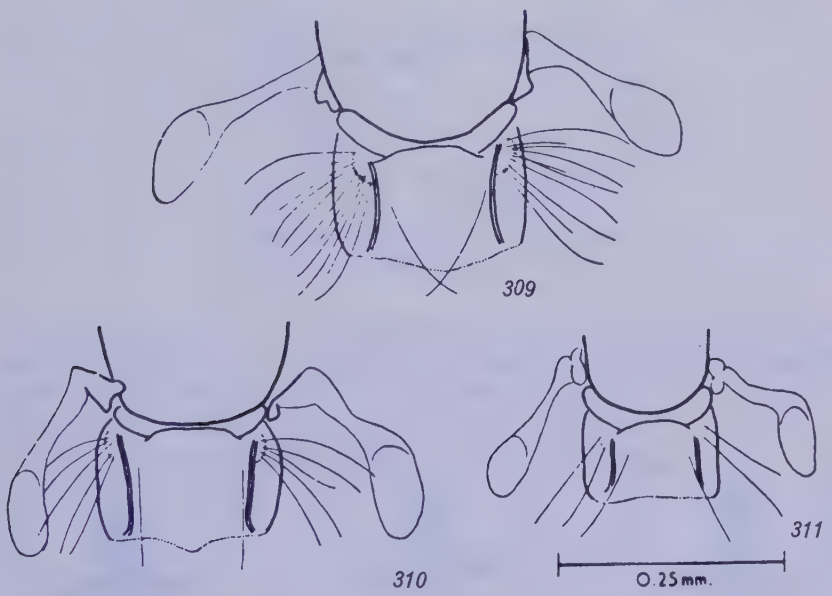


FIG. 309 à 311. — Base de l'abdomen de certains *Culicoides* du groupe *obsoletus* (d'après CAMPBELL et PELHAM-CLINTON).

FIG. 309. — *Culicoides dewulfi.*

FIG. 310. — *Culicoides obsoletus.*

FIG. 311. — *Culicoides chioplerus.*

C. obsoletus a encore été signalé en France dans la région de Bordeaux, de Lyon, du Bassin du Rhône, en Savoie, en Seine-et-Marne, dans les Pyrénées orientales, au Puy de Dome et en Corse. Nous l'avons retrouvé en Italie avec COLUZZI et en Pologne et en Allemagne (région de Nuremberg), avec DOBY.

Il existe une variété de Culicoïdes à aedeagus différent. *Cf. Culicoides sanguisugus* (Culicoïdes du groupe non connus en France).

Culicoides chiopterus (Meigen) 1830, *Syst. Beschr.*, VI : 263.
(Fig. 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 330, 311).

Syn. : *Ceratopogon chioplerus* Meigen, *Ceratopogon amoenus* Winnertz 1852.

Syn. cond. : *C. clavatus* Kief. 1921 (*in* Goetghebuer et Lenz), cf. *C. obsoletus*.

Lit. : Kieffer 1925, Goetghebuer et Lenz 1933, Edwards 1939, Callot 1946, Downes et Kettle 1952, Remm 1956, Gluchova 1957, Gutzevich 1960, Campbell et Pelham-Clinton 1960, Krémer et Callot 1961.

Espèce de très petite taille. Ses ailes ne dépassent pas 1,15 mm, en général elles ont moins de 1 mm.

Macrotriches très rares, limitées à la partie toute distale des cellules m 1 et m 2 et à la cellule r 5. Taches souvent très difficiles à mettre en

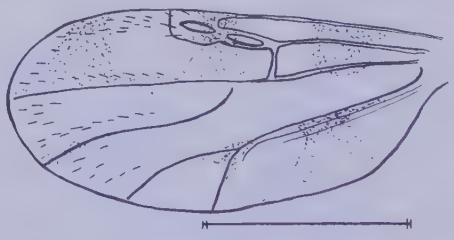


Fig. 312. — *Culicoides chiopterus* Meig. : Aile.

Fig. 313 à 315. — *Culicoides chiopterus* Mg.
Fig. 313. — Thorax.
Fig. 314. — Thorax.
Fig. 315. — Thorax.

évidence, souvent même complètement absentes. Lorsqu'elles sont visibles, leur répartition est analogue à celles de *C. obsoletus*.

Thorax analogue à celui de *C. obsoletus*. Nous avons noté sur les figures 313 à 315 les variations que pouvaient présenter les taches préscutales qui ont cependant toujours un lien commun avec la fossette préscutale.

Hypopygium mâle. — Lamelle présentant deux petits processus rudimentaires, trapus et mousses. Fente de la lamelle inexistante. Coxites

modérément allongés. Style moins renflé dans sa partie distale que celui de *C. obsoletus*. Corps de l'aedeagus ovoïde allongé enfoncé comme un coin entre les bras. Ceux-ci assez fortement chitinisés et épais. Leur partie distale est unie par une membrane. Aspect général de l'ensemble semblable à une coiffe hollandaise.

Apodèmes ventraux longs et épais. Paramères de forme également semblable mais dépourvus de touffe de soies à leur extrémité. Membrane nue. Sternite échancré en courbe douce.

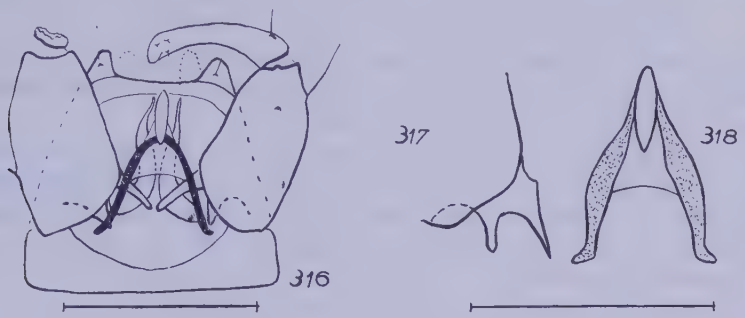


Fig. 316 à 318. — *Culicoides chiopterus* Mg.
Fig. 316. — Hypopygium mâle.
Fig. 317. — Apodème ventral du coxite.
Fig. 318. — Aedeagus.

Femelle. — Yeux soudés. Troisième article du palpe peu renflé, présentant une petite fossette latérale peu profonde. Rapport des articles comme : 33, 29, 14, 15 (deux premiers articles mesurés ensemble).

Indice antennaire moyen de 1,09 selon Campbell et Pelham-Clinton. Répartition des sensilles analogue à celle de *C. obsoletus*.

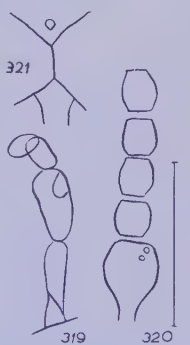


Fig. 319 à 321. — *Culicoides chiopterus :* Femelle.
Fig. 319. — Palpe.
Fig. 320. — Premiers articles antennaires.
Fig. 321. — Espace interoculaire.

Deux spermathèques de tailles inégales, piriformes (47 et 44 μ environ).

Peigne tibial à 5 soies dont les rapports sont comme : 50, 35, 30, 30, 30.

C. chiopterus est une espèce assez rare en France. Les seuls gîtes larvaires que nous ayons trouvés étaient constitués par des bouses de vache, desséchées en surface, mais reposant sur un sol très humide, dans les Vosges.

Callot a capturé en Indre-et-Loire des *C. chiopterus* agressifs. Cette espèce a aussi été quelquefois capturée au piège lumineux à Strasbourg.

Culicoides dewulfi Goetghebuer 1936, *Bul. Ann. Soc. Ent. Belg.*, LXVI : 320.

(Fig. 305, 309, 322, 323, 324, 324 *bis*, 331 *bis*).

Syn. : *C. pseudochiopterus* Downes et Kettle 1952.

Lit. : Remm 1956, Gutzevich 1960, Campbell et Pelham-Clinton 1960, Goetghebuer 1953, Krémer et Callot 1962.

La synonymie indiquée ci-dessus a été proposée par Goetghebuer en 1953, bien que selon Campbell et Pelham-Clinton, il n'ait pas indiqué certaines formations parfois inconstantes de l'hypopygium. Nous pouvons noter chez Downes et Kettle les caractères du thorax que nous avions déjà mentionnés à propos de *C. obsoletus*, et qui ont été retrouvés par Campbell et Pelham-Clinton : les deux taches réniformes sont unies chacune, isolément à la fossette préscutale (fig. 305).

Chez ces derniers auteurs, nous trouvons encore signalées plusieurs particularités : les poils du tubercule du premier segment abdominal sont au nombre 8 à 11 chez *C. dewulfi* (de 4 à 8 chez *C. obsoletus* et *C. scolicus)* blancs chez le premier, ocre chez les seconds.

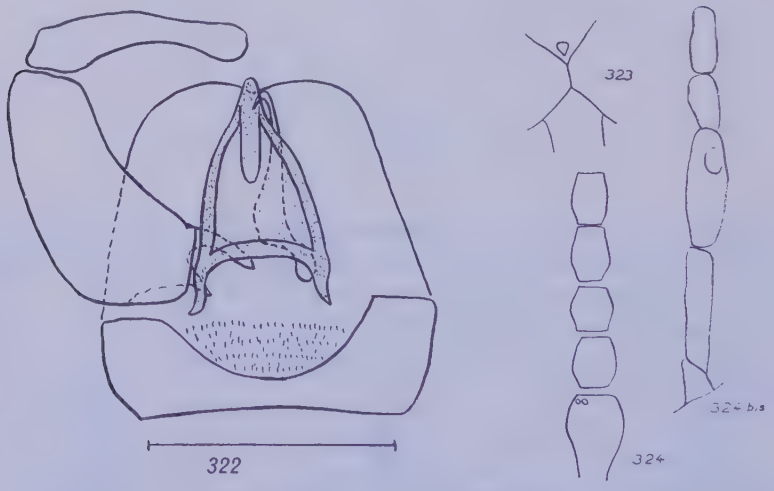


Fig. 322. — *Culicoides dewulfi* Gtg. : Hypopygium mâle.
Fig. 323 à 324 *bis*. — *Culicoides dewulfi* Gtg. : Femelle.
Fig. 323. — Espace interoculaire.
Fig. 324. — Premiers articles du fouet antennaire.
Fig. 324 *bis*. — Palpe.

La paire de poils de l'écaille du premier segment abdominal est convergente chez *C. dewulfi*, presque parallèle chez *C. obsoletus* et *C. scolicus* et plus ou moins divergente chez *C. chiopterus*. « *C. dewulfi* et *C. chiopterus* diffèrent des deux autres espèces également par la pruinosité gris-verdâtre du mésonotum » (Campbell et Pelham-Clinton, cf. fig. 309 à 311 empruntées à ces auteurs).

Hypopygium mâle. — Lamelle sans processus. Fente de la lamelle lui donnant un aspect légèrement bilobé. Style renflé dans sa partie terminale. Apodème ventral du coxite long et large.

Corps de l'aedeagus analogue à celui de *C. chiopterus*, plus ou moins ovoïde allongé, enfoncé en coin entre les bras mais la partie située du côté proximal est plus importante que celle du côté distal. Comme chez *C. chiopterus* les bras sont unis par une membrane mais ici elle est bien plus importante et joint les 4/5 de leur longueur. Son bord proximal est fortement épaissi et prend l'aspect d'une barre transversale chitinisée. Partie proximale des bras souvent recourbée en crochet.

Sternite échancré en pente douce. Membrane basale contrairement à celle des autres espèces du groupe, fortement spiculée.

Femelle. — Yeux soudés. Troisième article du palpe non renflé. Indice antennaire 1,20 en moyenne. Répartition des sensilles comme habituellement dans le groupe.

Longueur des 4 derniers articles du palpe : 81, 61, 38 et 33.

Deux spermathèques inégales de 55 et 45 μ environ.

Peigne tibial formé de 5 soies dont les longueurs sont : 65, 56, 50, 46, 43.

C. dewulfi est connue en France par la capture de 3 mâles au piège lumineux à Strasbourg, et par de nombreux exemplaires éclos d'une bouse de vache, recueillie sur un sol acide des premiers contreforts des Vosges. Cette espèce serait assez abondante en Grande-Bretagne.

Culicoides scoticus Downes et Kettle 1952, *Proc. R. Ent. Soc. London* (B), XXI : 65-66.

(Fig. 325, 326, 327, 328).

Lit. : Campbell et Pelham-Clinton 1960, Gutzevich 1960, Krémer et Callot 1961.

Espèce présentant de nombreuses ressemblances avec *C. obsoletus*.

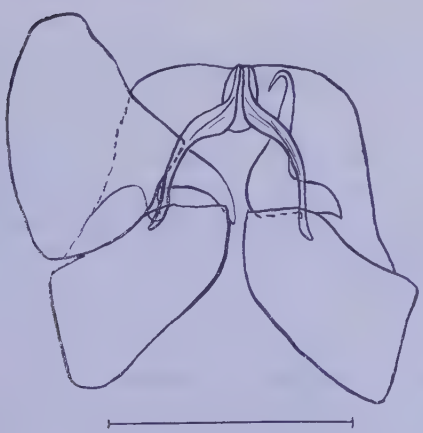


Fig. 325.
Culicoides scoticus Downes et Kettle : Hypopygium mâle.

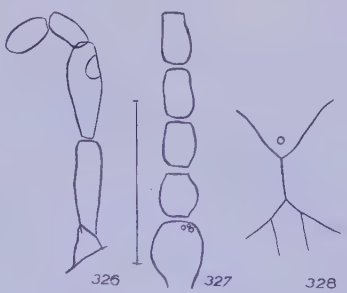


Fig. 326 à 328.
Culicoides scoticus Downes et Kettle : Femelle.

Fig. 326. — Palpe.
Fig. 327. — Premiers articles antennaires.
Fig. 328. — Espace interoculaire.

Ailes et thorax identiques. Moyenne de la longueur des ailes plus élevée que chez *C. obsoletus*.

Hypopygium mâle. — Tout à fait typique. Lamelle dépourvue de processus. Fente de la lamelle non visible. Coxite large. Style renflé à son extrémité distale. Apodème ventral long et très large. Corps de l'aedeagus plus large que chez *C. obsoletus*, légèrement bifide (à peine) à son extrémité distale. Bras larges et bien chitinisés. Sternite complètement fendu longitudinalement. Membrane nue.

Femelle. — Yeux soudés. Troisième article du palpe à peine ou pas renflé; fossette latérale petite, peu profonde et située au quart distal de l'article. Rapport des articles comme : 65, 51, 27, 30 (les deux premiers articles mesurés ensemble).

Premiers articles antennaires allongés.

Sensilles comme habituellement dans le groupe. Indice 1,16 en moyenne sur nos exemplaires (1,13 et 1,2 pour Campbell et Pelham-Clinton). Deux spermathèques piriformes de tailles sensiblement égales, de 60 μ environ.

Tableau récapitulatif des caractères des espèces du groupe *obsoletus*

	C. obsoletus	*C. chioplerus*	*C. dewulfi*	*C. scoticus*	*C.sanguisugus*
Mâles Processus	0	Rudimentaires	0	0	0
Fente du sternite	Étroite et profonde	Large	Large	Complète	Étroite et profonde
Membrane	Nue	Nue	Spiculée	Nue	Nue
Extrêmité des paramères	Poilue en général	Non poilue	Non poilue	Non poilue	Non poilue
Bras de l'ædeagus réunis par une membrane épaissie	0	0	+++	+	0 corps de l'ædeagus plus épais et plissé.
Barre transverse entre ces bras.	0	0	+	0	0
Femelles Spermathèques.	Tailles égales	Tailles inégales	Tailles inégales	Tailles égales	
Troisième article du palpe	Légèrement renflé	Renflé	Non renflé	A peine renflé	
Mâles et Femelles Taches réniformes.	Origine commune	Origine commune	Origine séparée	Origine commune	

C. scoticus est une espèce rare en France. Nous l'avons capturé de rares fois au piège lumineux à Strasbourg. Des larves ont été trouvées dans la boue d'ornières (forêt des premiers contreforts des Vosges).

Cette espèce décrite de Grande-Bretagne est connue en U.R.S.S. Avec Coluzzi nous l'avons déterminée en Italie, et avec Doby en Pologne.

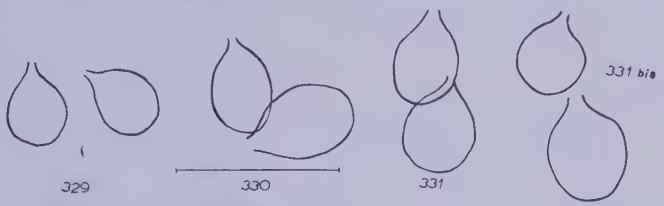


Fig. 329 à 331 *bis*. — Spermathèques du groupe *obsoletus*.

Fig. 329. — *C. obsoletus*.
Fig. 330. — *C. chioplerus*.
Fig. 331. — *C. scoticus*.
Fig. 331 *bis*. — *C. dewulfi*.

A ces caractères, il faut encore ajouter ceux des poils du premier segment abdominal que nous avons indiqués à propos de *C. dewulfi*. Il reste que si les mâles sont toujours facile à distinguer les uns des autres, les femelles montées entre lame et lamelle peuvent présenter certaines difficultés de diagnose malgré les caractères signalés dans ce tableau et d'autres empruntés à Campbell et Pelham-Clinton, et que nous indiquerons dans la clef des femelles.

B. — CULICOIDES PROCHES DU GROUPE, NON CONNUS EN FRANCE

Culicoides sinanoensis Tokunaga 1937, *Tenthredo*, I : 331-2.
Syn. : *Culicoides obsoleliformis* Amosova 1957. (?)
Lit. : Gutzevich 1960, Campbell et Pelham-Clinton 1960.

Cette espèce très proche par les caractères de ses ailes et de son thorax, de *C. obsolelus*, présente un hypopygium assez voisin de celui de *C. chioplerus*. Processus assez bien développés. Aedeagus de forme particulière à corps très épais et divisé dans sa partie distale en deux tronçons pouvant prendre des positions diverses et un aspect plissé.

C. sinanoensis est connue du Japon, de la Mandchourie et d'U.R.S.S.

C. kitaokai Tokunaga (1955) dont la femelle seule est connue, peut, par l'aspect de ses appendices céphaliques être placée dans le groupe « *obsolelus* » (*selon* Campbell et Pelham-Clinton). La disposition des taches alaires et celles du thorax en diffère cependant quelque peu. Sa répartition actuellement connue se limite à l'Extrême-Orient.

C. okumensis Arnaud (1956) a des ailes et un thorax très proches de ceux du groupe « *obsolelus* ». Par contre, la femelle, seule connue, n'a pas de sensilles sur les articles 4 à 11 inclus et sur le 15e. Les yeux de plus sont pubescents.

Culicoides iraqensis KHALAF 1957, *Bull. Soc. Entom. Égypte*, XLI : 343-4.

(Fig. 332).

Lit. : CAMPBELL et PELHAM-CLINTON 1960.

A propos de cette espèce nous nous contenterons de reproduire l'opinion de CAMPBELL et PELHAM-CLINTON « *Khalaf's* (1957) *description of* C. iraqensis *agrees very well with our material of* C. dewulfi, *except fort the colour of the mesonotum which is described as dark brown : a dark mesonotal pattern is also stated to be present, through details were obscured in the material available. The mesonotum of* C. dewulfi, *could hardly be described as brown, though vaguely defined brown medio-lateral vittae may be present. Khalaf has since informed us (in litt.) that his species differs in the shape of the ninth tergite and in the wing markings : although we can see no difference in these we consider that a fuller examination of both sexes of* C. iraqensis *will be necessary before this question can be decided* ».

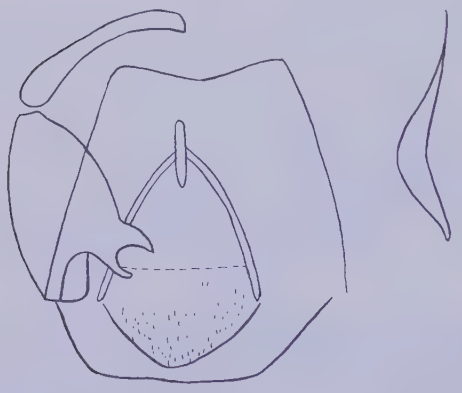


FIG. 332. — *Culicoides iraquensis* KHALAF : Hypopygium mâle.

Cette espèce a été décrite d'Irak.

Culicoides sanguisugus COQUILLETT 1901, *Proc. U.S. Nat. Mus.*, XXIII : 604.

Pour EDWARDS, *C. sanguisugus* est synonyme de *C. obsoletus*. Il nous a été donné récemment d'examiner des exemplaires de *C. sanguisugus* déterminés par WIRTH.

L'aedeagus est plus épais que celui de *C. obsoletus* et présente sur les côtés un aspect frangé. Les extrémités des paramères sont dépourvues de toute pilosité, la fente du sternite est assez large. Nous avons soumis à WIRTH un exemplaire de *Culicoides* capturé en Alsace dont l'aedeagus est très proche de celui de *C. sanguisugus*, mais dont les paramères sont poilus. Selon l'avis de WIRTH, il s'agirait néanmoins de *C. obsoletus* en raison justement de la pilosité des paramères. Nous possédons une dizaine d'exemplaires semblables, certains ont typiquement un aedeagus de *C. sanguisugus*, chez d'autres il est intermédiaire entre celui des deux espèces.

Tenant compte de la variabilité de la pilosité des paramères (certains *C. obsoletus* en sont dépourvus) de la variabilité des formes de l'aedeagus, il est probable que l'opinion d'EDWARDS était la bonne. Nous pouvons donc considérer qu'il existe en France une variété à aedeagus plissé de *C. obsoletus*.

Culicoides obsoletiformis Amosova 1957, *Rev. Ent. U.R.S.S.*, *36*, 232-247.

Espèce intermédiaire entre *C. chioplerus* et *C. obsoletus*. Le mâle présente un hypopygium remarquable. La lamelle porte des processus rudimentaires mais bien visibles. Sternite profondément et étroitement échancré. Aedeagus à corps fissuré et se rapprochant de ce fait quelque peu de notre variété de *C. obsoletus*. Femelle : Angle formé par le bord supérieur des yeux aigu. Troisième article du palpe à peine renflé, à très petite fossette sensorielle. Localisation : Ussuri (Russie). Peut-être synonyme de *C. sinanoensis*

HUITIÈME GROUPE : *PULICARIS SENSU LATO*

Ce groupe fort vaste correspond au sous-genre *Culicoides* Latreille selon Fox. Malheureusement ici encore, nous ne pouvons pas donner de définition parfaite et pour conserver une certaine homogénéité, il faudra créer des sous-groupes.

D'une manière générale, les espéces étudiées ici ont les ailes tachées de façon importante. La deuxième cellule radiale est toujours comprise en partie dans une zone claire, en partie dans une zone sombre.

Mâle. — Processus de la lamelle petits et souvent convergents. Paramères en général poilus à leur extrémité. Apodème ventral petit, en crochet recourbé vers l'arrière ou absent.

Présence de fortes soies sur la face interne du coxite, parfois portées par une éminence en forme de bosse.

Femelle. — Yeux soudés ou séparés (ceci étant même variable à l'intérieur de certaines espèces). Pas de sensilles sur les articles 4 à 10.

Fossette sensorielle du troisième article du palpe divisée en de nombreuses petites dépressions. Deux spermathèques.

Un certain nombre d'espèces sont agressives pour l'homme. Nous ne reviendrons plus sur les caractéristiques des sous-groupes que nous proposons et que nous avons déjà indiquées au chapitre I, paragraphe 3 de cette partie.

Nous placerons ici *C. poperinghensis*, qui doit certainement comme le proposent Campbell et Pelham-Clinton constituer l'amorce d'un nouveau groupe, mais qui par quelques-uns de ses caractères se rapproche du troisième sous-groupe « *grisescens* ».

A. — SOUS-GROUPE *PULICARIS (sensu stricto)*

CULICOIDES SIGNALÉS EN FRANCE

Culicoides pulicaris (L.) 1758 *Syst. Nat.*, I, éd. 10, 603.
(Fig. 333, 334, 335, 336, 337, 361, 362, 363, 364, 397).

Syn. : *Culex pulicaris* L. (in Edwards 1939), *Culicoides cinerellus* Kieffer 1919 (in Edwards 1939), *Culicoides flavipluma* Kieffer 1924 (in

Edwards 1939), *Culicoides cinerea* Kieffer 1925 (in Vargas 1959), *Culicoides edwardsi* Goetghebuer 1926, var. *pulicaris* (cf. *C. halophilus*) (in Vargas 1959), *Culicoides sawamotoi* Kono et Takahashi 1940 (in Vargas 1959), *Culicoides stephensi* Carter 1916 var. *pulicaris* (L.) Kieffer 1921 (in Vargas 1959).

Lit. : Kieffer 1925, Galli-Valerio 1930, Meilhan 1927, Goetghebuer et Lenz 1933, Edwards 1939, Goetghebuer et Timon David 1939, Roman 1941, Roman et Sicart 1952, Rioux 1952, Downes et Kettle 1952, Remm 1956, Gluchova 1957, Callot, Krémer et Vermeil 1960, Gutzevich 1960, Campbell et Pelham-Clinton 1960, Krémer et Callot 1961.

Espèce de taille généralement élevée mais pouvant présenter d'assez fortes variations. Campbell et Pelham-Clinton notent comme tailles extrêmes des ailes de la femelle les chiffres de 1,45 et 2,14 mm. Ailes claires, blanchâtres, à taches sombres. Sur le bord antérieur, une tache sombre : sur le tiers proximal, le milieu et le tiers distal ; la première tache dépassant un peu la nervure médiane, la seconde couvrant la partie distale

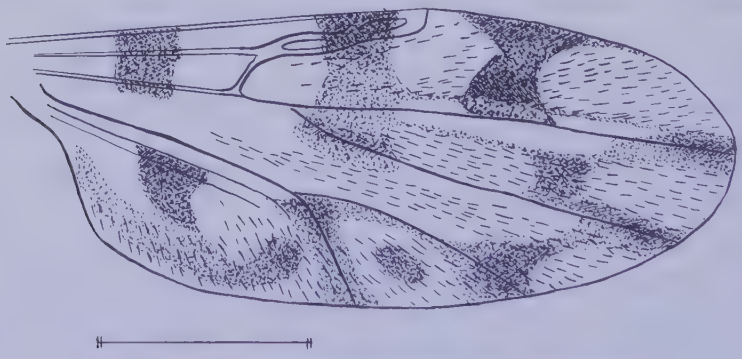


Fig. 333. — *Culicoides pulicaris* (L.) : Aile (femelle).

de la première cellule radiale et la partie proximale de la seconde, atteignant la partie proximale de la fourche médiane, la troisième en forme de sablier ou diabolo disposée entre le bord de l'aile et M 1, le maximum d'épaisseur du diabolo étant situé au niveau et en dessous de la nervure accessoire de r 5. On distingue encore les taches sombres suivantes : à l'extrémité de chacune des nervures M 1, M 2 et Cu 1, ces trois taches étant reliées entre elles par des bandes sombres formant des taches à l'extrémité des cellules m 1 et m 2. Une tache sombre encore dans la cellule cubitale, le long des nervures cubitales, une tache triangulaire sur le milieu des nervures anales se prolongeant de façon indistincte par une tache semi-lunaire qui suit le bord de l'aile (dans la cellule anale) sans toutefois toucher ce bord.

Macrotriches assez abondantes mais respectant les cellules sous-costales, basales et la partie proximale de l'aile.

Thorax présentant des dessins triangulaires d'étendue variable (cf. fig. 361 à 364). Certains exemplaires ont des dessins très réduits prati-

quement complètement absents. Ce caractère de variabilité se rencontre aussi dans les ailes où les taches sombres peuvent être très petites, voire punctiformes.

C'est probablement dans cette catégorie de *pulicaris* à dessins très regressés qu'il faut placer *C. setosinervis* Kieffer 1913 (syn. *C. quinquepunctatus*). La disposition des taches punctiformes de cette espèce est analogue à celle de *pulicaris*. Il n'est pas fait mention de dessin sur le thorax qui est gris clair. Nous proposons *C. setosinervis* comme une variété de *C. pulicaris* (cf. infra, description selon Kieffer).

Hypopygium mâle. — Lamelle droite ou légèrement concave. Processus petits en forme de crochets ou d'épines. Leurs bords internes et externes sont convergents en arrière de la lamelle. Style renflé en massue dans sa partie distale. Coxite présentant sur sa face interne une bosse très saillante munie de grosses soies. Apodème ventral court en crochet dont la pointe est dirigée vers

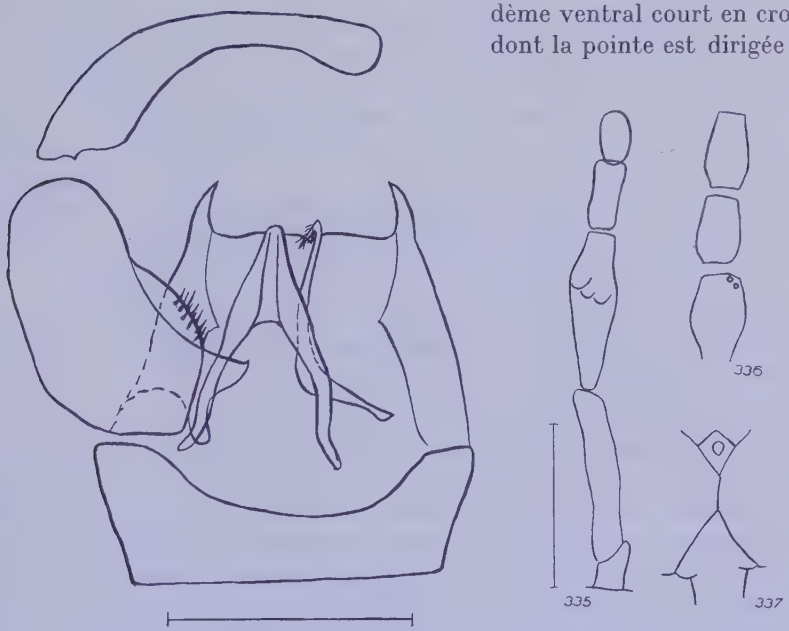


Fig. 334. — *Culicoides pulicaris* (L.) : Hypopygium mâle.
Fig. 335 à 337. — *Culicoides pulicaris* (L.) : Femelle.
Fig. 335. — Palpe.
Fig. 336. — Premiers articles antennaires.
Fig. 337. — Espace interoculaire.

l'arrière, bien chitinisé. Apodème dorsal modérément long. Aedeagus triangulaire dont les bords se prolongent avec ceux des bras, sans angulation. Base des paramères plus ou moins épaisse, coudée à angle droit avec la partie médiane. Partie distale souvent coudée en avant et en dedans sur une assez grande longueur. Cette partie munie de courtes soies bien visibles.

Sternite échancré en pente douce, peu profonde. Membrane nue.

Femelle. — Yeux soudés. Présence d'un trait (suture) au-dessus du poil médian. Ce caractère servant à distinguer facilement le groupe *pulicaris* du groupe *obsoletus* qui ne présente pas cette suture. Palpe : Troisième article très modérément renflé. Dépressions sensorielles nombreuses en demi-lune sur la moitié distale. Rapport des articles comme : 115, 87, 38, 40 μ (deux premiers articles comptés ensemble).

Antennes : pas de sensilles sur les articles 4 à 10. Indice antennaire compris entre 0,98 et 1,09 (selon Campbell et Pelham-Clinton).

Premiers articles allongés, plus renflés à leur partie proximale allant en s'amincissant dans leur partie distale. Certains de nos exemplaires ont des indices supérieurs à 1,1 atteignant 1,15.

Deux spermathèques globuleuses de 70 et 55 μ.

Peigne tibial de 5 à 7 soies dont les rapports sont comme : (44), 63, 75, 62, 54, 50 (46).

C. pulicaris est une espèce vulnérante pour l'homme. Son agressivité a été maintes fois constatée. Les gîtes larvaires sont constitués par les boues des bords des ruisseaux et des mares. Nous avons trouvé *C. pulicaris* sur les premiers contreforts des Vosges et assez abondamment à Strasbourg.

Mlle le Docteur Déduit nous a rapporté des prélèvements de boues du plateau de Rocroy (Ardennes) d'où sont éclos plusieurs mâles et femelles. *C. pulicaris* a encore été signalé en Savoie, dans la région de Bordeaux, de Lyon, du bassin du Rhône, de Marseille, dans les Cévennes et en Camargue, dans les Pyrénées orientales, au Puy de Dôme et en Corse. Avec Doby nous l'avons retrouvé en Pologne.

Culicoides pulicaris (L.) var. setosinervis Kieffer 1913, *nov. var.* (Fig. 337 *bis* et *ter*).

Syn. : *C. quinquepunctatus* Goetghebuer 1921.

Nous avons vu à propos de l'aile de *pulicaris*, que certaines formes très régressives étaient très proches de la description de celle de *C. setosinervis*. Comme illustration, nous reproduisons ici l'aile de *C. pulicaris punctatus* selon Edwards, et celle de *setosinervis* selon Kieffer (fig. 337 *bis* et *ter*). Cette variété *setosinervis*, dans l'état actuel de nos connaissances pourrait aussi bien être attribuée à l'espèce *C. punctatus*, cf. plus loin.

Description de Kieffer (in *Faune de France*, 1925, p. 84-5).

« *Palpes brun noir, 2 premiers articles longs, 2e grossi fortement au milieu du côté médial où se trouve l'organe sensoriel ; surface alaire à soies microscopiques, des soies plus longues seulement sur les nervures Cu, D^1, D^2, P^1, P^2 et la moitié distale de Sc et de M : aile d'un blanc de lait, à petites taches brun noir, dont 3 sur le bord antérieur, la 1re traversant le milieu de Sc et de M, la 2e passant par l'extrémité de la 1re cellule radiale et la base de la seconde, et la 3e formant un trait longitudinal sur le bord, peu après l'extrémité de Cu : sous ce trait une tache cordiforme dans la cellule cubitale ; 3 petites taches formant arc situées dans la partie distale des deux cellules discoïdales et au milieu de la posticale ; 1 sur la base de D^2, 1 sur la bifurcation de P et 1 à l'extrémité de A ; quart ou tiers distal de D^1 de D^2 et de P^1 bordé de brun noir ; tige de D plus longue que T, bifurcation de P à peine distale de celle de D ; 2e cellule*

radiale plus courte et plus large que la 1e *(...); brun; yeux séparés par une ligne; palpes, antennes et panache blanchâtres ou brunâtres, scape brun noir, articles* 2-11 *avec un pétiole un peu transversal ensemble presque deux fois* 12-14 *réunis, la* 2e *deux fois le* 3,4-11 *de moitié plus longs que gros,* 12e *le plus long, une fois et demie le* 11e *avec un verticelle étalé, cylindrique comme le* 13e, *celui-ci sans verticelle un peu plus court que le* 12e, *subégal au* 14e ; *tête et tache pleurale blanchâtres; balanciers blancs, pattes et dessous de l'abdomen blanchâtres ou brunâtres, pince brune; articles terminaux très grossis au tiers basal, glabres et minces dans les* 2 *autres tiers, sauf l'extrémité qui est renflée en massue mais bien moins que la base.* » L ♂ 2,8-3.

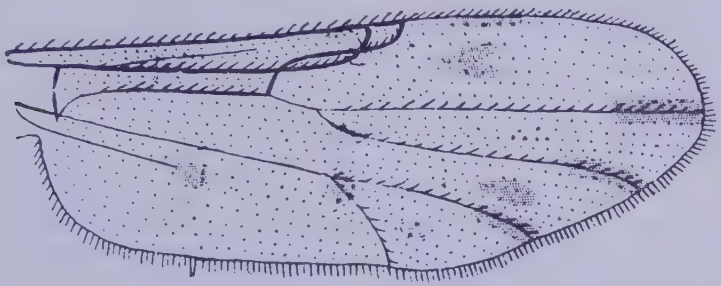


Fig. 337 *bis.* — *Culicoides pulicaris var. setosinervis :* Aile (d'après Kieffer).

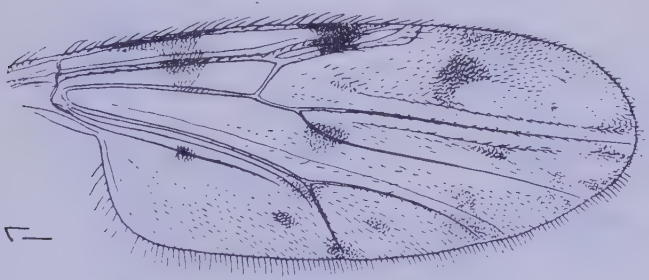


Fig. 337 *ter.* — *Culicoides punctatus :* Aile femelle à dessin très régressé (d'après Edwards) ayant un aspect proche de celui de *Culicoides setosinervis.*

Nous pouvons noter quelques différences d'avec le type. Ici le deuxième article est fortement renflé, articles 2-11 près de deux fois aussi longs que 12 à 14 (alors que ce rapport est à peine de 1,4 chez *C. pulicaris)*, 12e une fois et demie le 11e (plus de 2 fois chez pulicaris), absence de macrotriches en dehors des nervures. Cette description ne concerne que les mâles. Chez Goetghebuer nous pouvons noter que la femelle a des macrotriches sur presque toute la surface de l'aile.

Cette espèce, ou cette variété, existe en France et en Allemagne.

Culicoides punctatus (Meigen) 1804 *Klass. Beschr. Eur. Zweifl Ins.*, I : 29.

(Fig. 338, 339, 340, 341, 342, 366, 367, 398).

Syn. : *Ceratopogon punctatus* Meigen, *Culicoides pulicaris* var. *ocellaris* Kieffer 1921, *Culicoides pulicaris* var. *punctatus*, Mg. sensu Ed. 1939.

Lit. : Kieffer 1925 (in part), Goetghebuer et Lenz 1933, Edwards 1939, Downes et Kettle 1952, Roman 1941, Gutzevich 1960, Campbell et Pelham-Clinton 1960, Krémer et Callot 1961.

Espèce très voisine de *C. pulicaris*. Elles furent longtemps confondues et même actuellement tous les auteurs ne sont pas d'accord pour les considérer comme deux espèces différentes. Ceci est d'autant plus étonnant que les caractères alaires qui permettent de les séparer sont importants. Downes et Kettle qui les premiers ont réhabilité *C. punctatus* ont apporté comme preuve, en plus des caractères morphologiques, des arguments biologiques très probants.

Les ailes ont la même taille que celles de *C. pulicaris*. Pour Campbell et Pelham-Clinton la moyenne de la longueur serait un peu inférieure chez les femelles et chez les mâles (1,69 et 1,71). Disposition générale des taches et des macrotriches comme chez *pulicaris*. Mais : taches de l'extrémité des nervures M 1 et M 2 percées d'une ocelle claire, tache distale du bord antérieur en forme de sablier incomplet : le bord postéro-externe de celui-ci étant supprimé, comme brisé; la partie la plus large se trouvant donc au-dessus de la nervure accessoire de r 5 et donc bien au-dessus de M 1. Thorax toujours orné de dessins triangulaires bien visibles, se composant généralement d'un losange antérieur et médian rattaché par ses angles latéraux à l'extrémité de deux triangles latéraux.

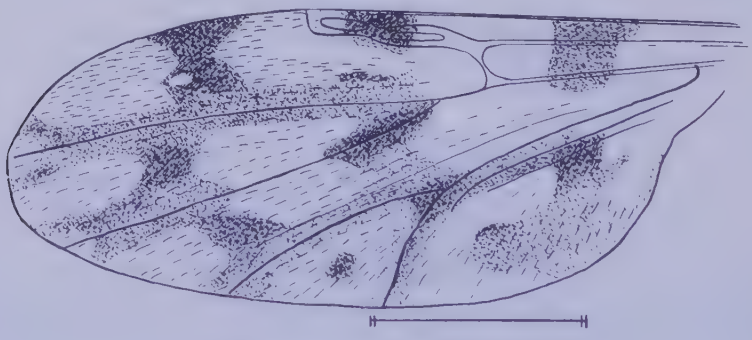


Fig. 338. — *Culicoides punctatus* Mg. : Aile (femelle).

Comme nous l'avons déjà indiqué pour *C. pulicaris*, il y a de nombreuses variations. Très souvent, pour ne pas dire généralement, les dessins sont très étroits, le losange réduit à une ligne, les triangles latéraux très aplatis. De même les ailes subissent de nombreuses variations dans l'étendue des taches, mais la forme du sablier ou diabolo et la présence des ocelles sont constantes.

Hypopygium mâle. — Pratiquement aucune différence d'avec celui de *C. pulicaris*. Campbell et Pelham-Clinton indiquent dans leur clef que chez *pulicaris* la partie distale des paramères est recourbée sur une assez grande longueur (ceci étant d'ailleurs inconstant) alors que chez *punctatus*, *lupicaris* et *delta* elle est droite.

Les figures d'hypopygium que nous indiquons à propos de ces 4 espèces servent plutôt à illustrer des variations non spécifiques que l'on peut

rencontrer chez chacune d'elles, que des différences permettant de les reconnaître l'une de l'autre.

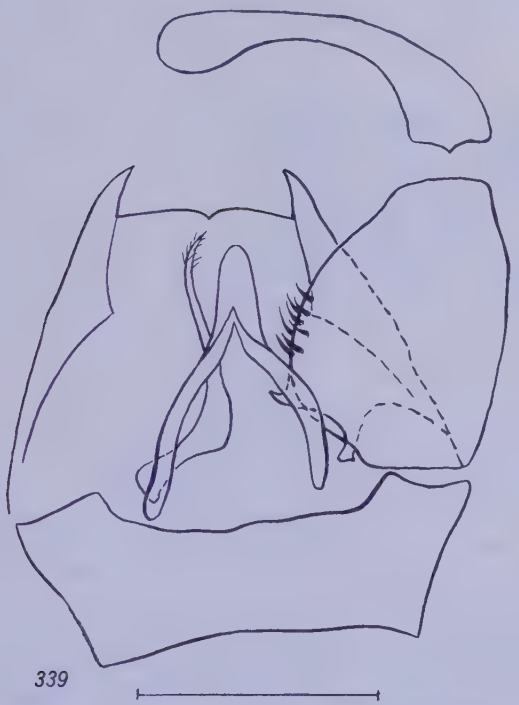
Femelle. — Yeux soudés. Palpes comme chez *pulicaris*, mais longueur des articles moindre. (Longueurs : 98, 81, 35, 40 en microns, deux premiers articles mesurés ensemble.)

Indice antennaire, selon CAMPBELL et PELHAM-CLINTON : entre 1,02 et 1,15.

Deux spermathèques de tailles inégales (60 et 70) globuleuses.

Localisations : Seine-et-Marne, Jura, Ardennes, Charente-Maritime, Hérault, Bas-Rhin : plaine et Vosges, Canton de Vaud (Suisse), Puy de Dôme; Pologne.

Avec COLUZZI, nous l'avons signalé en Italie.



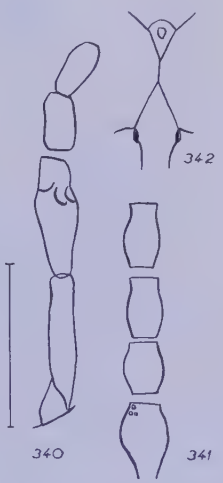


FIG. 339. — *Culicoides punctatus* MG. : Hypopygium mâle (les différences qu'il présente avec celui de *Culicoides pulicaris* ne sont pas significatives, elles servent plutôt à montrer les variations communes à ces deux espèces. Cette remarque s'applique également à l'hypopygium de *Culicoides delta*).

FIG. 340 à 342. — *Culicoides punctatus* MG. : Femelle.

FIG. 340. — Palpe.

FIG. 341. — Premiers articles antennaires.

FIG. 342. — Espace interoculaire.

Culicoides halophilus KIEFFER 1924, *Arch. Inst. Past.*, II : 404. (Fig. 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 359, 360, 400).

Syn. : *Culicoides biclavatus* KIEFFER 1924. *Culicoides pulicaris* var. *C.*, EDWARDS 1926. *Culicoides pulicaris* var. *edwardsi* GOETGHEBUER 1933. *Culicoides pulicaris* var. *edwardsianus* GOETGHEBUER 1933.

Lit. : Goetghebuer 1933, Edwards 1939, Roman 1941, Gutzevich 1960, Campbell et Pelham-Clinton 1960, Krémer, Vermeil et Callot 1961.

Espèce la plus petite du sous-groupe « *pulicaris* ». Ses ailes ne dépassent pas 1,8 mm et ont en général moins de 1,45 mm. Disposition générale des taches comme chez *C. punctatus*. Forme du diabolo et présence d'ocelles identiques.

Par contre, limites des taches beaucoup moins nettes. Présence de taches supplémentaires dans la cellule médiane (m 1) : une tache proximale située sur l'origine de la fourche médiane comme chez *punctatus*, cette tache se prolongeant sous M 2 puis remontant de façon variable dans la cellule m 1 ; ceci est illustré par les figures 344 et 345; dans la première figure, la tache

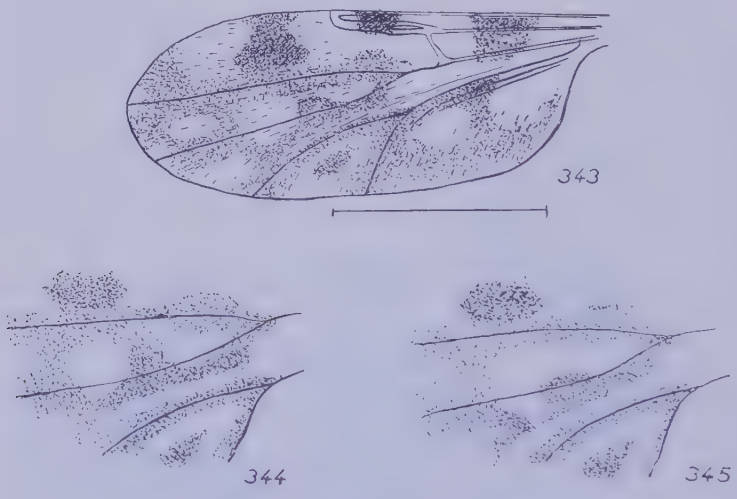


Fig. 343 à 345. — *Culicoides halophilus* Kieffer.

Fig. 343. — Aile (femelle), détail des taches de la base de la fourche médiane.

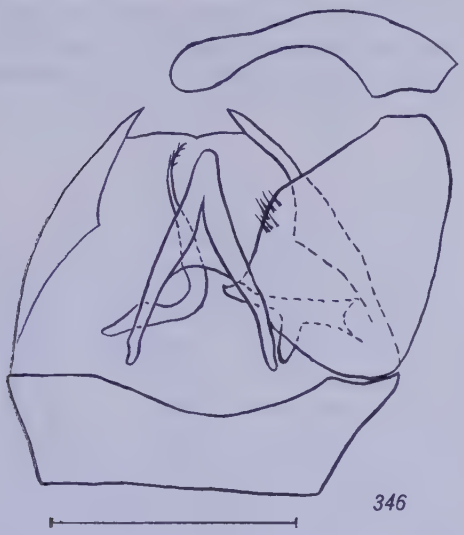
Fig. 344. — Tache très étendue joignant les deux branches de M.

Fig. 345. — Tache peu étendue longeant seulement M2.

remonte très haut dans la cellule m 1 et joint la zone sombre située sur M 1, sur la figure 345 par contre cette tache ne fait qu'effleurer légèrement au-dessus de M 2; une tache joint les extrémités de celles situées sur la partie distale de M 1 et M 2; une dernière est située entre les ocelles. En définitive, la cellule m 1, lorsque les taches sont à leur maximum, est parcourue par 4 zones sombres percurrentes.

Thorax présentant des dessins assez semblables à ceux de *C. punctatus* : un losange médian et antérieur se prolongeant latéralement par deux triangles longitudinaux étroits. Ce schéma peut présenter certaines régressions. Il n'est jamais aussi étendu toutefois que chez *C. pulicaris* ou même certains *C. punctatus*. Présence parfois sur la ligne médiane de deux petites taches supplémentaires.

Hypopygium mâle. — D'aspect général analogue à ceux des autres membres du groupe. Cependant le corps de l'aedeagus est beaucoup plus important et aussi long que la portion libre des bras.



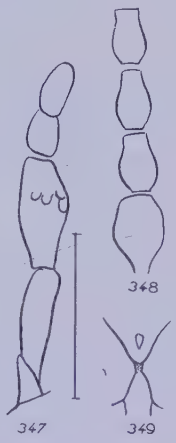


Fig. 346. — *Culicoides halophilus* Kieffer : Hypopygium mâle.

Fig. 347 à 349. — *Culicoides halophilus* Kieffer : Femelle.

Fig. 347. — Palpe.

Fig. 348. — Premiers articles antennaires.

Fig. 349. — Espace interoculaire.

Femelle. — Yeux soudés, mais souvent par une zone moins longue ou parfois par une bandelette (fig. 349).

Troisième article du palpe légèrement renflé. Fossette sensorielle répartie sur plusieurs petites dépressions. Longueur des articles : 74, 70, 26, 27 (en microns, deux premiers articles comptés ensemble). Campbell et Pelham-Clinton donnent comme longueurs 76, 85, 28, 37 μ (premier article non compté).

Indice antennaire d'après ces auteurs compris entre 0,98 et 1,07. Disposition des sensilles analogue à celles des autres espèces du groupe. Deux spermathèques ovoïdes de 60 et 68 μ. Peigne tibial composé de 5 soies principales dont les rapports sont comme : 50, 61, 46, 38, 34.

C. halophilus a été décrit par Kieffer en même temps que *C. biclavatus*, ces deux espèces sont certainement synonymes. En raison de la biologie de ce *Culicoides*, il a été tout à fait judicieux comme l'a fait Edwards de conserver le terme d'*halophilus*. Nous avons trouvé des gîtes larvaires de cette espèce dans les terrains salés de la région de Château-Salins en Lorraine. Au piège lumineux, à Strasbourg, nous avons capturé un spécimen qui semble bien appartenir à cette espèce. Roman a rapporté la capture dans la région lyonnaise d'un *C. pulicaris* var. *edwardsianus* donc vraisemblablement de *C. halophilus*. Avec Coluzzi, nous l'avons signalé en Italie. Nous avons capturé récemment une femelle dans le Var.

Gutzevich l'a signalé en Russie et Thienemann dans les marais salés d'Allemagne. Cette espèce est bien connue en Grande-Bretagne.

Il faut en rapprocher *C. newsteadi* Aust. (1) connu seulement de Palestine. Pour Edwards, il pourrait s'agir là d'une forme plus méridionale de *C. halophilus*. Les ailes ont des taches bien plus marquées. La cellule m 1 est entièrement sombre à l'exception de 4 petites taches claires rondes bien circonscrites. Il est difficile d'établir ou de nier la synonymie.

Culicoides lupicaris Downes et Kettle 1952, *Proc. R. Ent. Soc. Lond.* (B), XXI : 76-7.

(Fig. 350, 351, 352, 353, 399, 368, 369, 370).

Lit. : Campbell et Pelham-Clinton 1960, Krémer et Callot 1961.

A l'origine, *C. lupicaris* différait de son anagramme *pulicaris* par une disposition particulière de la tache sombre anale et par les dessins du thorax : la tache du bord de l'aile dans la cellule anale suit strictement ce bord et ne s'en éloigne pas, même dans sa partie distale; les dessins du thorax sont plus importants, plus larges et notamment la pointe médiane est plus longue par rapport aux latérales que chez *pulicaris*. *C. lupicaris* diffère encore de *C. delta* par la présence d'une tache sombre dans la cellule cubitale.

Campbell et Pelham-Clinton ont repris l'étude de cette espèce et ont ajouté les caractères suivants : Prédominance des caractères du mésonotum sur ceux des ailes pour la détermination.

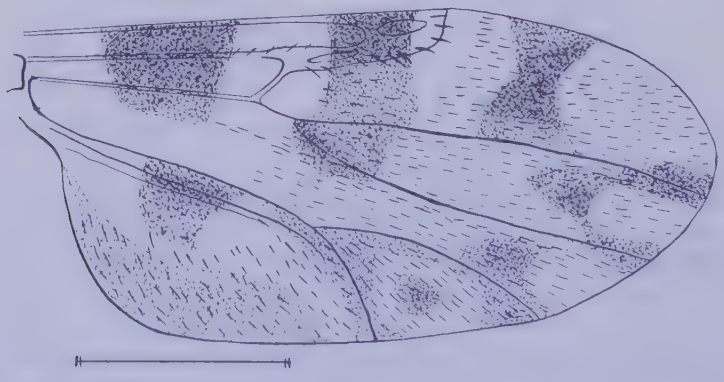


Fig. 350. — *Culicoides lupicaris* Downes et Kettle : Aile (femelle).

Indice antennaire de la femelle en général supérieur à 1,05 chez *lupicaris* (en général inférieur à 1,05 chez *pulicaris*) nombre de dépressions sensorielles sur le troisième article du palpe moins important que chez *C. delta*.

Pour les autres caractères notamment ceux de l'hypopygium, il n'y a pas de différences notables d'avec *C. punctatus*.

En nous fondant sur les seuls caractères des ailes, nous avions déterminés des exemplaires capturés dans le Valais (Suisse) comme *C. lupicaris* et d'autres comme *C. delta*. En nous servant ensuite des caractères proposés

(1) Austen, 1921, *Bull. Ent. Res.*, p. 113-114.

par Campbell et Pelham-Clinton, nous avons été amené à transférer certains exemplaires d'une espèce à l'autre.

En suivant strictement tous les caractères (aile-thorax-indice antennaire-disposition des dépressions sensorielles sur la palpe) seule une femelle capturée en Suisse et une femelle capturée dans les Ardennes sont des *lupicaris*. C'est pourquoi nous proposons à côté du schéma du palpe donné par Campbell et Pelham-Clinton celui de la figure 351 sur lequel les dépressions sensorielles sont plus nombreuses et que nous pensons en raison des autres caractères de l'exemplaire (thorax-aile) pouvoir rapporter également à *C. lupicaris*.

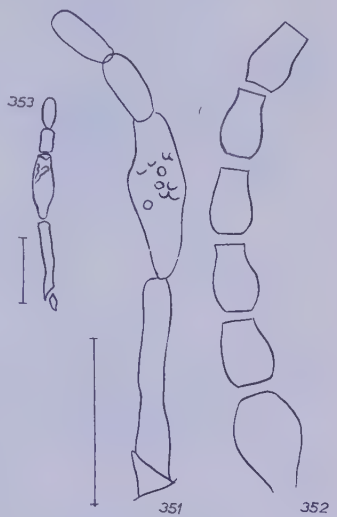


Fig. 351 à 353.
Culicoides lupicaris Downes et Kettle : Femelle.
Fig. 351. — Palpe.
Fig. 352. — Premiers articles antennaires.
Fig. 353. — Palpe (d'après Campbell et Pelham-Clinton).

Les gîtes larvaires de *C. lupicaris* dans les Ardennes sont constitués par des boues de « marnières » (région de La Ferée). Des adultes ont été capturés en Suisse au mois d'août. Selon Campbell et Pelham-Clinton, un *C. pulicaris* décrit par Remm d'Esthonie serait un *C. lupicaris*. Ailleurs, cette espèce n'est connue que de Grande-Bretagne.

B. — SOUS-GROUPE *IMPUNCTATUS*

Nous avons indiqué lors des généralités sur les classifications, les caractéristiques de ce sous-groupe.

Culicoides delta Edwards 1939, *in* Edwards, Oldroyd et Smart. *British Blood-sucking Flies*, British Museum, p. 48 et app. A, p. 145. (Fig. 354, 355, 356, 357, 358, 365).
Syn. : *Culicoides pulicaris* var. *D.* Edwards 1926.
Lit. : Downes et Kettle 1952, Campbell et Pelham-Clinton 1960, Krémer et Callot 1961.

Espèce de très grande taille; les ailes pouvant atteindre et dépasser 2 mm (2 mm étant à peu près la moyenne). Disposition des taches assez proche de celle de *C. pulicaris* avec les différences suivantes : pas de taches sombres dans la cellule cubitale, pas de zones sombres le long des nervures M 1 et M 2; tache de la cellule anale longeant le bord de l'aile, aspect jaunâtre des zones claires. Ces ailes présentent encore moins de différences d'avec

celles de *C. impunctatus* : les zones sombres sont un peu moins étendues (la taille et les dessins du thorax permettant la diagnose).

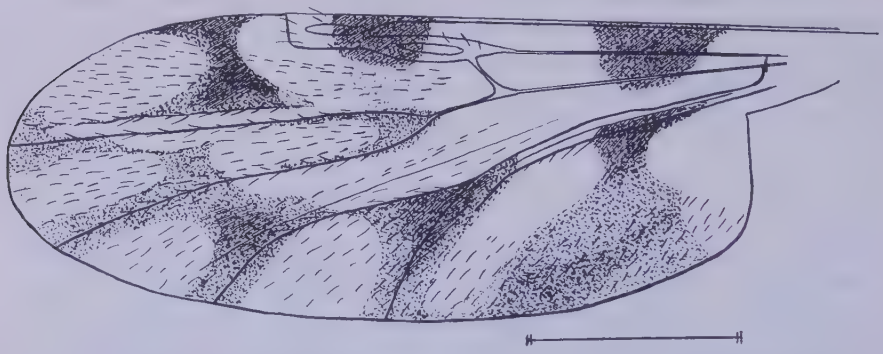


Fig. 354. — *Culicoides delta* Edwards : Aile (femelle) (en partie d'après Edwards).

Thorax présentant de vigoureux dessins qui permettent en principe de reconnaître cette espèce parmi toutes celles du groupe et notamment de *C. grisescens* (thorax sans taches) et de *C. lupicaris*. La figure 365 montre

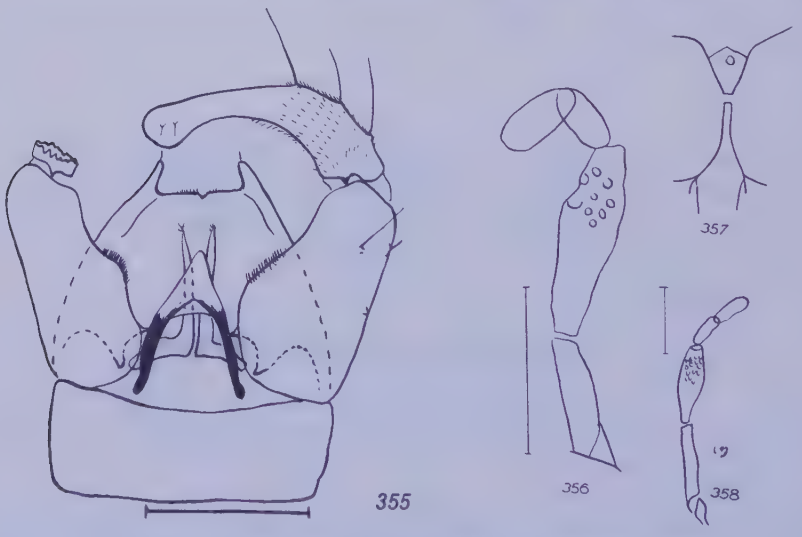


Fig. 355. — *Culicoides delta* Edwards : Hypopygium mâle (cf. remarque concernant *punctatus*).

Fig. 356 à 358. — *Culicoides delta* Edwards : Femelle.

Fig. 356. — Palpe.

Fig. 357. — Espace interoculaire.

Fig. 358. — Palpe (d'après Campbell et Pelham-Clinton).

l'importance des taches triangulaires encore plus larges que chez *lupicaris*. Selon Campbell et Pelham-Clinton, il s'agirait là du meilleur critère de diagnose.

Hypopygium mâle. — Pas de différences avec ceux de *C. punctatus* et *lupicaris*.

Fig. 359 à 370. — Thorax des *Culicoides* du groupe *pulicaris* (Campbell et Pelham-Clinton).

Fig. 359, 360. — *C. halophilus.*

Fig. 361, 362, 363, 364. — *C. pulicaris.*

Fig. 365. — *C. delta.*

Fig. 368, 369, 370. — *C. lupicaris.*

Femelle. — Yeux soudés souvent par une bandelette étroite. Mais la zone de soudure peut présenter de nombreuses variations. Les yeux peuvent être accolés par une ligne plus longue qu'une facette, inférieure à une facette ou être séparés et unis seulement par un trait médian. Troisième article du palpe modérément renflé, présentant de nombreuses dépressions sensorielles (fig. 356) la figure 358 indique la disposition de ces fossettes selon Campbell et Pelham-Clinton.

Longueur des articles selon ces auteurs : 112, 109, 43, 48 μ (premier article non compté). Valeur de l'indice antennaire : compris entre 1,02 et 1,11. Le schéma 356, à cause des rapports différents des articles ne correspond peut-être pas à l'espèce *delta*.

Nous avions signalé l'existence en Suisse de *C. delta* en nous servant pour la diagnose uniquement du texte de Downes et Kettle. En réexaminant nos exemplaires à la lumière des précisions apportées par Campbell et Pelham-Clinton, nous sommes obligés d'admettre que cette diagnose est actuellement sujette à caution. Peut-être un mâle capturé en Suisse peut-il encore être rapporté à l'espèce *delta* mais sans certitude, de même un mâle à thorax très orné et à aile sans tache dans la cellule cubitale, obtenu de boues des Ardennes.

Si ces diagnoses s'avèrent inexactes, *C. delta* reste pour l'instant une espèce purement britannique.

Culicoides impunctatus Goetghebuer 1920, *Mém. Mus. Belg.*, VIII : 55. (Fig. 371, 372, 373, 374, 375, 376, 401).

Syn. : *Culicoides arcuatus* Edwards *(nec* Winnertz) 1926, *Culicoides impunctatus* var. *minor* Tokunaga 1941 (in Vargas).

Lit. : Kieffer 1925, Goetghebuer et Lenz 1933, Edwards 1939, Hill 1947, Gluchova 1957, Gutzevich 1960, Campbell et Pelham-Clinton 1960, Krémer et Callot 1961.

Espèce de taille assez variable, assez petite, en général. Ailes ne dépassant jamais 1,5 mm. La disposition des taches des ailes est très proche

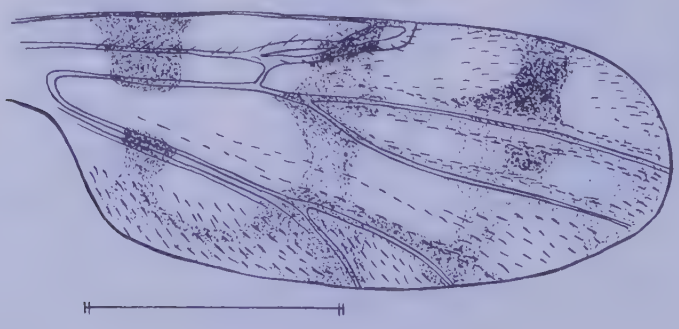


Fig. 371. — *Culicoides impunctatus* Goetgh. : Aile (femelle) (en partie d'après Edwards).

de celle de *C. obsoletus*. Cependant, la deuxième et la dernière taches sombres prenant naissance au bord antérieur de l'aile sont percurrentes jusqu'à son bord postérieur. La disposition des taches de la cellule anale est analogue

à celle de *C. punctatus*. De plus, les ailes sont bien plus abondamment couvertes par des macrotriches (qui sont fort nombreuses dans la cellule anale) alors que chez *C. obsoletus* elles sont limitées à la partie distale de l'aile.

Thorax sans taches. Très rarement, on peut mettre en évidence deux petites traînées un peu plus sombres sur les côtés du mésonotum.

Fig. 372. — *Culicoides impunctatus* Goetgh : Thorax, dessins inhabituels visibles sur certains exemplaires.

Hypopygium mâle. — Aspect général analogue à celui de *C. punctatus*. La bosse du coxite est cependant un peu moins prononcée. Il est cependant facile de reconnaître cette espèce à sa petite taille. Son style ne dépasse pas 110 μ (ceux de *C. pulicaris*, *delta*, *lupicaris*, *punctatus* dépassent largement 120μ).

Femelle. — Yeux soudés sur une longueur variable, inférieure ou supérieure au diamètre d'une omatidie. D'après les auteurs anglais, il y aurait toujours un trait (ou suture) au-dessus du poil médian. Les exemplaires que nous avons recueillis en France en présentent parfois, parfois il est incomplet (fig. 376 en bas), parfois, il n'y en a pas du tout.

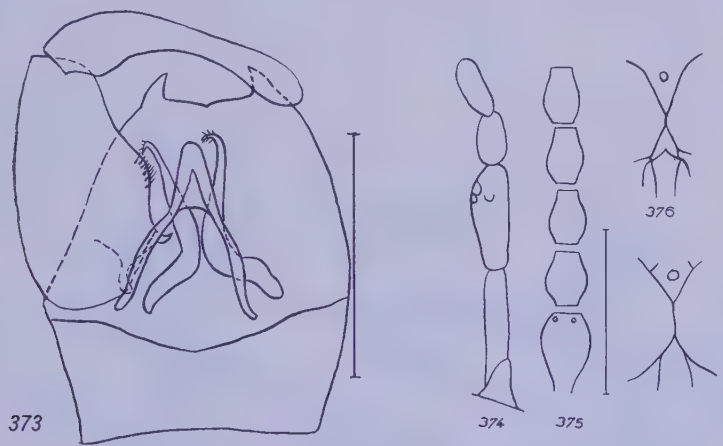


Fig. 373. — *Culicoides impunctatus* Goetgh. : Hypopygium mâle.

Fig. 374 à 376. — *Culicoides impunctatus* Goetgh. : Femelle.

Fig. 374. — Palpe.

Fig. 375. — Premiers articles antennaires.

Fig. 376. — Espace interoculaire.

Troisième article du palpe très peu renflé. Deux à quatre dépressions sensorielles latérales. Longueur des articles : 75, 62, 35, 32 μ (deux premiers articles comptés ensemble).

Indice antennaire proche de 1.

Deux spermathèques piriformes de 55 μ environ.

La spermathèque rudimentaire est comme d'habitude en doigt de gant mais nous avons trouvé un exemplaire ayant trois spermathèques piriformes de tailles égales. (Cette anomalie n'est pas une exception).

Peigne tibial à 5 à 6 soies dont les rapports sont comme : 59, 70, 51, 45, 43 (34).

C. impunctatus est l'espèce la plus vulnérante pour l'homme en Grande-Bretagne. En France, elle paraît assez peu répandue. Nous avons pu constater son agressivité quelques fois dans les Vosges. Comme gîtes larvaires, nous pouvons mentionner des prairies marécageuses des Vosges et des tourbières élevées. D'une façon générale, cependant, cette espèce est peu abondante dans ces gîtes. Nous l'avons trouvée encore dans les Pyrénées orientales et en Pologne.

C. — SOUS-GROUPE *GRISESCENS*

CULICOIDES SIGNALÉS EN FRANCE

Culicoides grisescens Edwards 1939 in Edwards, Oldroyd et Smart. *British Blood-sucking Flies*, British Museum, app. A p. 146-7.
(Fig. 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 402).

Lit. : Remm 1956, Gluchova 1957, Gutzevich 1960, Campbell et Pelham-Clinton 1960, Callot, Krémer et Vermeil 1960 (erreur de diagnostic), Krémer et Callot 1961.

Grande espèce : ailes pouvant atteindre et même dépasser 2 mm. Disposition générale des taches proches de celles de *C. delta*. Les différences sont les suivantes : la première tache sombre qui part du bord antérieur

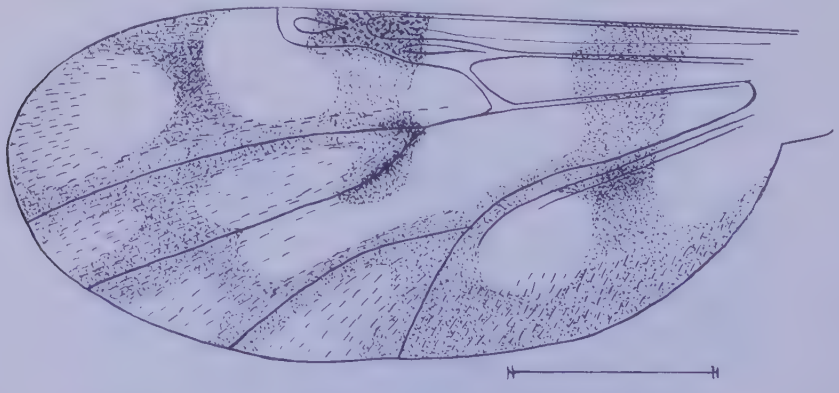


Fig. 377. — *Culicoides grisescens* Ed. : Aile (femelle).

de l'aile est percurrente. Les nervures M 1 et Cu-Cu 1 sont entièrement bordées de sombre sur leur face antérieure. Macrotriches en nombre modéré.

Pas de tache sombre dans la cellule cubitale. Thorax généralement dépourvu de tache. Parfois, présence sur les côtés de deux taches quelque peu triangulaires. Les taches « réniformes » peuvent adopter parfois un dessin en anneau brisé.

Hypopygium mâle. — Aspect typique. Lamelle à bord convexe, parfois très fortement. Processus petits, parallèles ou même légèrement divergents. On peut distinguer dans la partie convexe de la lamelle une petite formation fibrillaire. Coxite assez large présentant des soies sur sa face interne.

FIG. 378. — *Culicoides grisescens* EDWARDS : Thorax, dessins inhabituels visibles sur certains exemplaires.

FIG. 379. — *Culicoides grisescens* EDWARDS : Hypopygium mâle.

Apodèmes ventraux et dorsaux courts. Aedeagus large et triangulaire, son bord distal souvent tronqué. Bras bien chitinisés, peu contournés. Base des paramères simple, triangulaire. Partie distale courbée ou non, munie de petites soies. Sternite peu échancré. Membrane nue.

Femelle. — Ecartement des yeux variable; soudés ou séparés. La figure 383, empruntée à GUTZEVICH, illustre ces variations. La figure 383 montre l'espect trouvé habituellement sur les exemplaires de nos régions.

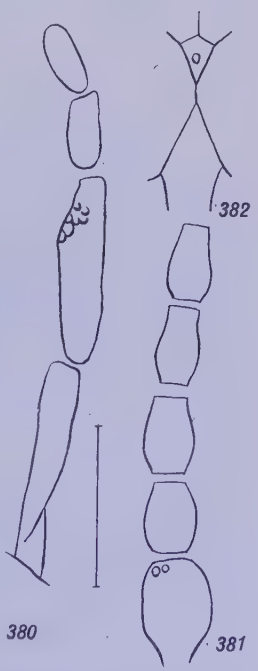


FIG. 380 à 382. — *Culicoides grisescens* EDWARDS : Femelle.
FIG. 380. — Palpe.
FIG. 381. — Premiers articles antennaires.
FIG. 382. — Espace interoculaire.

Palpe : troisième article non renflé, présentant 5 à 10 dépressions sensorielles plus ou moins imbriquées.

Indice antennaire selon CAMPBELL et PELHAM-CLINTON compris entre 1,08 et 1,19. Disposition des sensilles comme pour les autres espèces du groupe. Premiers articles allongés, de forme assez variable.

Deux spermathèques piriformes de 75 et 66 μ environ. Peigne tibial de 5 à 6 soies dont les rapports sont comme : 70, 80, 60, 54, 49 (49).

En août plusieurs *C. grisescens* ont été capturé par Callot à 1.600 m dans le Valais (Suisse). Les gîtes larvaires en Alsace sont constitués par les tourbières des Hautes-Vosges. Nous avons pu obtenir à partir de ces terrains un certain nombre d'adultes. Mentionnons que parmi les femelles, nous

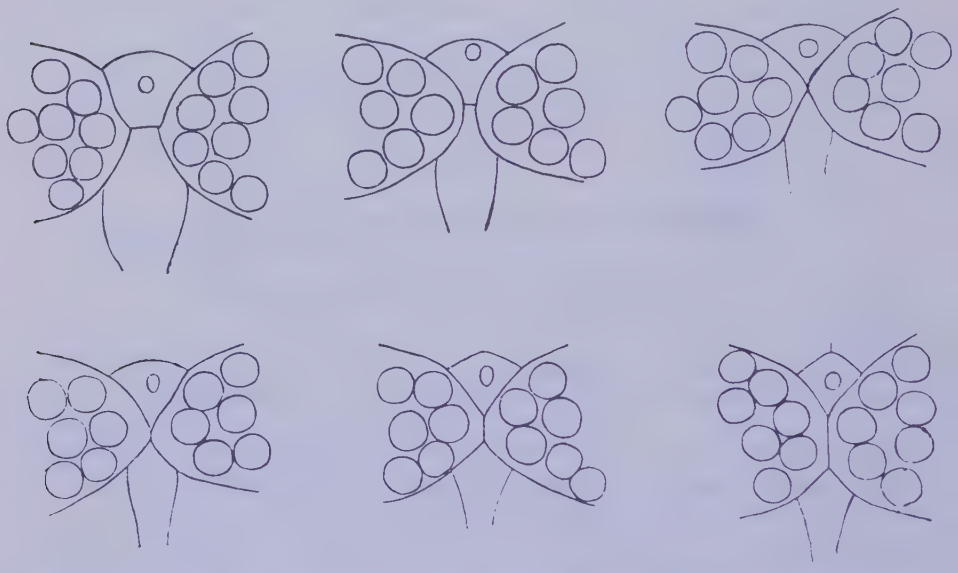


Fig. 383. — *Culicoides grisescens* Edwards : Femelle : Espace interoculaire, ses variations (d'après Gutzevich.)

avons constaté une anomalie étonnante : sur un exemplaire les articles 7, 9 et 10 des antennes portaient un sensille. On est en droit de se demander devant de tels faits quelle est la valeur des classifications utilisant essentiellement les sensilles comme critère? Doit-on ranger cet exemplaire dans le domaine de la tératologie comme ceux présentant des articles antennaires soudés ou des palpes à nombre d'articles réduit? Ou faut-il sur la présence de ces sensilles supplémentaires, qui constituent la seule originalité de l'exemplaire, le considérer comme une nouvelle espèce ou tout au moins comme une nouvelle variété. *C. grisescens* a encore été capturé au Puy de Dôme et dans les Pyrénées orientales.

Culicoides fagineus Edwards 1939, in Edwards, Oldroyd et Smart : *Brilish Blood-sucking Flies*. British Museum, app. A, p. 147-8.
(Fig. 384, 385, 386, 387, 388, 389.)
Lit. : Amosova 1956, Clastrier 1957, Gutzevich 1960, Campbell et Pelham-Clinton 1960.

Espèce de taille moyenne : aile ne dépassant pas 1,5 mm. Disposition des taches très proche de celle de *C. pulicaris* mais absence de tache sombre dans la cellule cubitale. La nervure M 1 est bordée de sombre, la nervure

M 2 ne l'est pas dans sa moitié proximale. La première tache sombre du bord antérieur de l'aile affleure légèrement sous M ; elle est séparée d'une tache sombre sur Cu et An par une zone claire. Macrotriches modérément abondants.

Thorax : un triangle médian à pointe dirigée vers l'arrière, deux bandes sombres faisant suite aux empreintes humérales. Donc, dessins très proches de ceux de *C. pulicaris* et *della* (selon son auteur), mais moins étendus.

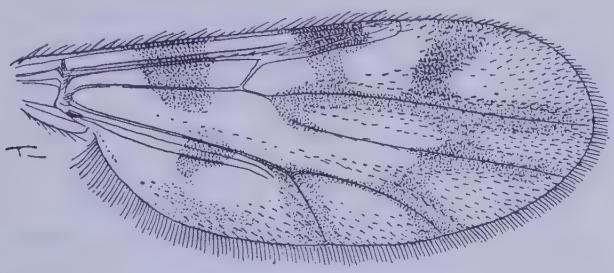


Fig. 384. — *Culicoides fagineus* Edwards : Aile (d'après l'auteur).

Hypopygium mâle. — Aspect typique bien que variable. Lamelle assez fortement convexe d'après Edwards, moins fortement selon Clastrier, droite ou légèrement convexe d'après Gutzevich (dessin d'ailleurs fait d'après Edwards). Cette lamelle est toujours bien fendue. Coxite large. Apodème ventral très réduit. Aedeagus en forme de capuchon. Paramères semblables à ceux de *C. punctatus*. Sternite modérément échancré. Membrane nue.

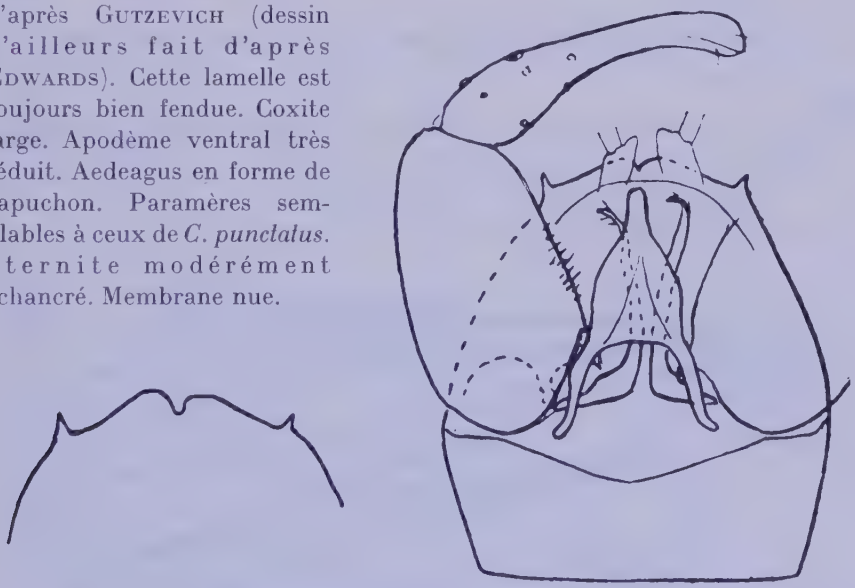


Fig. 385 et 386. — *Culicoides fagineus* Edwards : Hypopygium mâle (d'après l'auteur).

Femelle (in Campbell et Pelham-Clinton et Clastrier). — Yeux soudés.

Troisième article du palpe à peine renflé. Dépressions sensorielles très petites et peu marquées, munies d'organes en massue.

Longueur des articles : 87, 94, 38, 46 μ (premier article non compté).

Indice antennaire : 1,13 à 1,21. Articles antennaires proximaux allongés.

Deux spermathèques piriformes de 60 μ environ à col court. Troisième comme d'habitude en doigt de gant.

Peigne tibial postérieur à 6 soies principales.

C. fagineus est connu en Grande-Bretagne, en Algérie et en Russie. Nous l'avons retrouvé avec Coluzzi en Italie. Il a été trouvé tout récemment en Charente maritime dans un trou de chêne vert par Callot ensuite dans les Vosges.

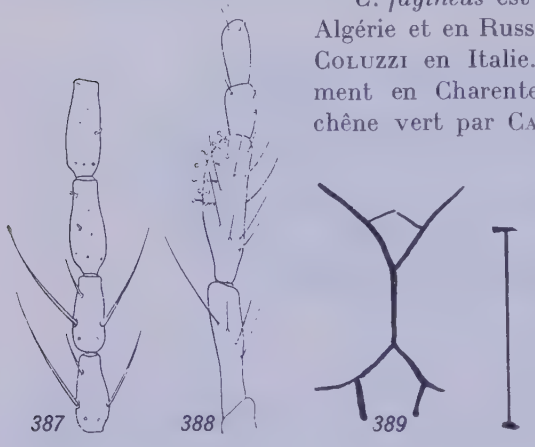


Fig. 387-388. — *Culicoides fagineus* Edwards : Femelle.

Fig. 387. — Palpe.

Fig. 388. — Articles antennaires 9 à 12 (d'après Clastrier).

Fig. 389. — *Culicoides fagineus* Edwards : Femelle. Espace interoculaire (d'après Campbell et Pelham-Clinton).

CULICOIDES PROCHES DU GROUPE, NON CONNUS EN FRANCE

Culicoides poperinghensis Goetghebuer 1953, *Arch. Hydrobiol.*, XLVIII : 127.

(Fig. 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396).

Lit. : Campbell et Pelham-Clinton 1960.

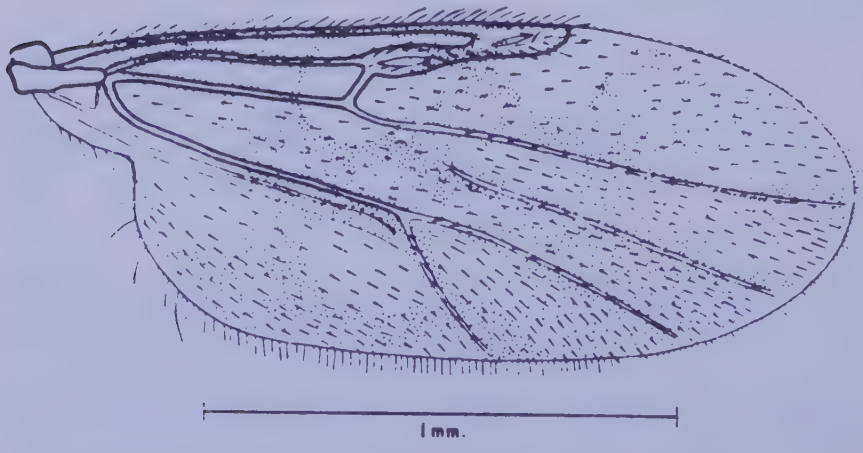


Fig. 390. — *Culicoides poperinghensis* Goetgh. : Aile (d'après Campbell et Pelham-Clinton).

C. poperinghensis (pour la description duquel nous nous référons entièrement à CAMPBELL et PELHAM-CLINTON) constitue vraisemblablement un groupe à part. Notons d'emblée, quelques caractères qui le séparent du groupe « *pulicaris* » : yeux de la femelle séparés, paramères sans soies, disposition des taches alaires un peu différente.

Nous le rapprochons du groupe « *pulicaris* » en raison de la disposition des sensilles, de la deuxième cellule radiale à moitié sombre, à moitié claire, de la forme convexe de la lamelle.

Ailes de 1,24 à 1,65 mm de long. Couleur générale grisâtre à taches claires disposées grossièrement comme chez *C. piclipennis*. Chez les mâles, les taches peuvent presque entièrement disparaître et les ailes peuvent à ce moment être confondues avec celles de *C. brunnicans*. Thorax brun-or, scutellum plus jaune. Taches « réniformes » habituellement visibles, parfois des traits un peu plus sombres.

Hypopygium mâle. — Aspect typique : lamelle convexe non fendue. Forme particulière des styles. Apodèmes ventraux du coxite long et triangulaires. Membrane nue.

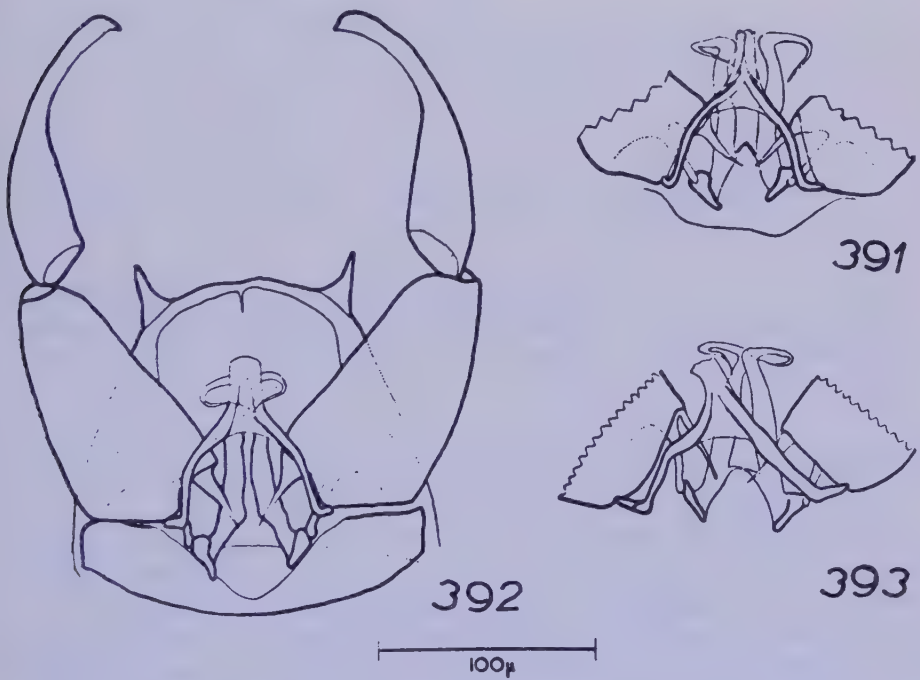


FIG. 391 à 393. — *Culicoides poperinghensis* GOETGH.

FIG. 391. — Détail.
FIG. 392. — Hypopygium mâle (d'après CAMPBELL et PELHAM-CLINTON).
FIG. 393. — Détail.

Femelle. — Yeux séparés. Troisième article du palpe un peu renflé avec 1 à 4 ou 5 dépressions sensorielles. Longueur des articles : 86, 72, 32, 37 µ (premier article non compté).

Indice antennaire compris entre 1,12 et 1,20.

Disposition des sensilles comme dans le groupe « *pulicaris* » (mais entourés de 3 ou 4 soies seulement). Deux spermathèques de 45 μ environ.

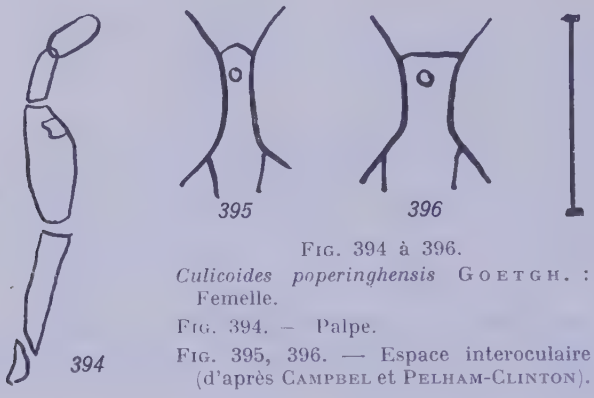


FIG. 394 à 396.
Culicoides poperinghensis GOETGH. : Femelle.
FIG. 394. — Palpe.
FIG. 395, 396. — Espace interoculaire (d'après CAMPBEL et PELHAM-CLINTON).

C. poperinghensis est connu de la côte belge et de Grande-Bretagne. Sa présence en France n'a pas été signalée.

D. — CULICOIDES INSUFFISAMMENT DÉCRITS PAR KIEFFER

Nous donnerons ici la description de deux espèces que l'auteur a reprises dans la *Faune de France* (1925). Il nous est malheureusement impossible d'en faire plus. La place assignée à ces espèces dans ce groupe est toute arbitraire.

Culicoides belgicus KIEFFER 1919, *Ann. Mus. Nat. Hungar.*, XVII : 43.
Lit. : GOETGHEBUER et LENZ 1933.

« *Yeux séparés, article* 2e *des palpes le plus long, égalant* 3 *et* 4 *réunis, non grossi, brun ; antennes jaune brunâtre, articles* 2-9 *ensemble d'un peu plus de* 1/5 *plus longs que* 10-14 *réunis, subcylindriques,* 2 *fois aussi longs que gros,* 10e *un peu plus long que le* 9e, 14e *le plus long ; balanciers blanc pur ; aile enfumée, à tache noire quadrangulaire couvrant la* 2e *cellule radiale, et des bandes longitudinales hyalines ou blanchâtres, dont l'une occupe la cellule costale, l'autre l'extrémité de la médiane et la moitié proximale de la cubitale et est suivie d'une tache allongée, claire ; une* 3e *couvre l'espace entre D, D* 2 *et P, P* 2 *; une tache claire allongée dans la cellule anale ; seulement des soies microscopiques ; tige de D égalant T, bifurcation de P sous l'extrémité de la cellule radiale ;* 2e *cellule radiale aussi longue que la* 1re *mais plus large ; pattes brun clair, empodium atteignant presque le milieu des crochets.* » *L.* ♀ 2 *mm. Belgique.*

Tableau des caractères des espèces du groupe *PULICARIS*

Les caractères fins des femelles, difficiles à schématiser, ne seront pas indiqués ici mais dans la clef.

Dans l'étude des femelles et en particulier dans ce paragraphe il faut se référer à Campbell et Pelham-Clinton qui les premiers les ont étudiées à fond pour les espèces de Grande Bretagne. Les longueurs des ailes (sauf celles de *C. impunctatus* et *fagineus*) sont celles indiquées par ces auteurs pour les femelles.

	Dessins du thorax	Tache dans cu	Ocelles dans les taches de M 1 et M 2	Diabolo	Lamelle	Longueur du style	Longueur max. de l'aile
Pulicaris	(++) parfois absents	++	0	Complet	Droite	Plus de 130 µ	2,14
Punctatus	++ moins large	++	++	Brisé	Droite	Plus de 130 µ	1,98
Lupicaris	+++ très larges et longs	(++) parfois absente	0	Complet	Droite	Plus de 130 µ	1,93
Halophilus	++ étroits	++	++	Brisé	Droite	110 µ environ	1,75
Delta	+++ très larges et longs	0	0	Complet	Droite	Plus de 130 µ	2,20
Impunctatus	0	0	0	Complet	Droite	moins de 110 µ	1,5
Grisescens	0	0	0	Complet	Convexe sans fente	plus de 130 µ	2,1
Fagineus	++	0	0	Complet	Fendue et plus ou moins convexe	120 µ environ	1,5

Culicoides musicola Kieffer 1925, *Faune de France*, XI : 85.

Lit. : Goetghebuer et Lenz 1933.

« *Palpes à* 3e *article le plus long, du tiers plus long que le* 2, 1er *et* 2e *subégaux, cylindriques, non grossis,* 4e *un peu plus court que le* 2e, *plus de* 2 *fois*

aussi long que gros, palpigère semblant former un article; antennes brunes, articles 10-14 *subcylindriques, graduellement un peu plus longs, le* 10e *presque de moitié plus long que le* 9e, 3-9 *ovoïdaux; corps blanchâtre ou jaunâtre; thorax brun, sauf les pleures; aile hyaline, à taches grises, soies microscopiques, des soies plus longues seulement sur toutes les nervures; une grande tache sur l'extrémité de R; une sur le milieu de Sc atteignant C et M; une sur le bord antérieur plus proche de Cu que la pointe alaire et envoyant un prolongement vers D* 1 *: les bords de D* 1 *et de D* 2, *surtout aux deux bouts; un trait longitudinal au milieu de la cellule discoïdale antérieure, les bords de P* 1 *et P* 2 *bruns, cellules discoïdale inférieure, posticale et anale sans tache; la cellule radiale à peine formée, R et Cu étant à peine séparées; pattes et large bande transversale sur les tergites et les sternites brunes.* » *L.* ♀ 1,5.

Cette espèce existe en France (Bitche). Ses larves vivraient dans la mousse humide.

Fig. 397 à 402. — Spermathèques des *Culicoides* du groupe *pulicaris sensu lato.*

Fig. 397. — *C. pulicaris.*
Fig. 398. — *C. punctatus.*
Fig. 399. — *C. lupicaris.*
Fig. 400. — *C. halophilus.*
Fig. 401. — *C. impunctatus.*
Fig. 402. — *C. grisescens.*

NEUVIÈME GROUPE : *SALINARIUS*

Espèces de tailles moyennes ou grandes. Ailes dépassant généralement 1,5 mm. Couleur de fond de ces ailes, grise. Disposition des taches claires grossièrement semblable à celle du groupe « *odibilis* », la deuxième cellule radiale étant entièrement comprise dans une zone sombre. Cependant ici les taches sont généralement plus grandes, bien rondes et celles situées à l'extrémité des cellules r 5, m 1 (et rarement m 2) ne touchent pas le bord de l'aile mais en sont séparées par une bande sombre. Macrotriches très abondantes et couvrant la cellule basale.

Thorax orné de dessins plus ou moins étendus. Base des poils toujours entourée par une tache sombre d'étendue variable donnant au thorax l'aspect moucheté classique.

Hypopygium mâle. — Lamelle fendue, processus bien développés. Aedeagus triangulaire ou tronconique. Paramères effilés dans leur partie distale, non pubescents. Membrane spiculée.

Apodèmes ventraux très courts ou absents.

Femelle. — Yeux séparés. Des sensilles sur tous les articles des antennes sauf le dernier. Indice antennaire entre 1,0 et 1,5. Troisième article du palpe bien renflé, triangulaire à fossette sensorielle unique. Une seule spermathèque.

Nous avons déja vu la parenté existant entre ce groupe et *C. alaskensis*. Cette espèce non connue en France pourrait servir de transition entre le groupe *salinarius* et le groupe *sphagnumensis-carjalaensis*.

Les gîtes larvaires de ces espèces sont toujours, dans nos régions, des terrains salés.

Les espèces de ce groupe n'ont probablement pas d'intérêt médical. On ne les a jamais signalées comme attaquant l'homme.

A. — *CULICOIDES* SIGNALÉS EN FRANCE

Culicoides circumscriptus Kieffer 1918, *Ann. Mus. Nat. Hung.*, XVI : 49.

(Fig. 403, 404, 405, 406, 407, 408, 425).

Syn. : *Culicoides nadayanus* Kieffer 1918 (1), *Culicoides algarum* Kieffer 1924 (1), *Culicoides salicola* Kieffer 1924 (1), *Culicoides salicola* var. *pictidorsum* Kieffer 1924 (1), *Culicoides edwardsi* Goetghebuer 1921 (1), *Culicoides polymaculatus* Vimmer 1932 (1), *Culicoides albonotatus* Vimmer 1932 (1), *Culicoides pulcher (pulscher)* Geza Zilahi 1934 (1).

Lit. : Goetghebuer et Lenz 1933, Edwards 1939, Gluchova 1957, Clastrier 1957, Harant et Descous 1959, Gutzevich 1960, Campbell et Pelham-Clinton 1960, Krémer, Vermeil et Callot 1961, Krémer et Déduit 1961.

Ailes de femelles pouvant atteindre 1,8 mm, celles des mâles ne dépassant que rarement 1,5 mm, mais pouvant cependant atteindre 1,7 mm. Macrotriches très abondantes : la cellule basale en est couverte. Couleur de fond grisâtre. Nombreuses grandes taches rondes, claires; une très grande sur la partie proximale de la première cellule radiale, T et fourche médiane (cette tache étant de plus centrée par une tache sombre située dans l'angle de T et M). Deux taches dans la cellule r 5, deux dans la cellule m 1, deux dans la cellule m 2, une dans la cellule cu et deux ou trois dans la cellule anale. Comme point intéressant pour la diagnose, il faut encore noter la zone

(1) *in* Edwards, 1939.

claire bordant la deuxième nervure cubitale (Cu 2) et parfois les parties toutes distales de M 1, M 2 et Cu 1. Le diamètre des taches est assez variable ; celles-ci pouvant être petites et bien circonscrites ou au contraire très larges et plus ou moins confluentes. La figure 403 montre une image intermédiaire, moyenne. Celle donnée par HARANT et DESCOUS montre un type très confluent, de même celle indiquée par CLASTRIER.

Les mâles présentent en général un type assez confluent.

Thorax gris foncé. Quatre taches en ligne sur le tiers antérieur ou le milieu du mésonotum. Les deux taches « réniformes » en général peu

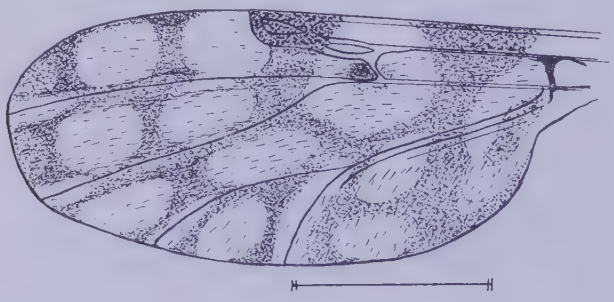
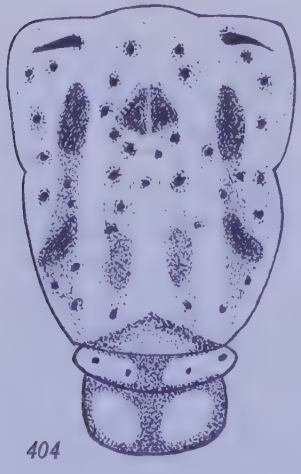


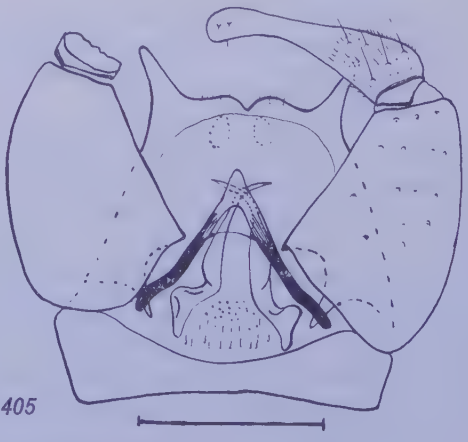
FIG. 403. — *Culicoides circumscriptus* KIEFFER : Aile.

prononcées. En dehors d'elles, deux taches inconstantes. Fossette prescutale triangulaire. Scutellum jaunâtre avec une ligne médiane sombre. Taches du mésonotum réunies par des zones très légèrement plus foncées. Sur toute la surface du mésotonotum et du scutellum les bases des poils centrant une petite tache foncée, très bien visible.

Hypopygium mâle. — Lamelle bien fendue. Processus longs, digitiformes et divergents. Coxite assez large. Apodème ventral absent. Style peu renflé dans sa partie distale. Aedeagus triangulaire ou trapézoïdal. Bras peu contournés et bien



404



405

FIG. 404. — *Culicoides circumscriptus* KIEFFER : Thorax.

FIG. 405. — *Culicoides circumscriptus* KIEFFER : Hypopygium mâle.

chitinisés. Base des paramères triangulaire ; partie médiane quelque peu renflée puis s'amincissant rapidement. Extrémité fine, se croisant ou non sur la ligne médiane. Sternite profondément échancré mais en pente douce. Membrane fortement spiculée.

Femelle. — Yeux écartés de façon modérée à assez largement. Troisième article du palpe très grossi. Fossette sensorielle unique; ouverture modérée mais profonde. Longueur des articles : 98, 107, 31 et 37 (deux premiers articles comptés ensemble). Antennes : indice selon CAMPBELL et PELHAM-CLINTON compris entre 1,37 et 1,50..

Premiers articles en forme de tonneaux, s'allongeant quelque peu, progressivement.

Nombreux sensilles sur tous les articles sauf le dernier qui en est totalement dépourvu. Il existe en fait une nette différence quant à la disposition des sensilles des exemplaires des régions nordiques et ceux des régions plus méridionales. La limite doit correspondre à celle des régions paléartiques I et II. Selon CAMPBELL et PELHAM-CLINTON la moyenne du nombre de sensilles est de 39,8 en Écosse, le minimum étant de 33. Les exemplaires trouvés dans l'Est de la France ont en moyenne 38,2 sensilles par antenne avec un minimum de 31. Par contre les exemplaires capturés en Italie et dans le Languedoc ont en moyenne 25,6 sensilles avec un maximum de 31,5 (CALLOT, KRÉMER, et COLUZZI). Sur un diagramme, la zone de recouvrement serait pratiquement nulle. Deux exemplaires capturés en Tunisie ont un nombre moyen de 23,5 sensilles. Les mensurations indiquées dans les tableaux sont celles d'exemplaires nordiques, faites alors que nous ne possédions pas encore d'autres types de cette espèce. Spermathèque unique ovoïde de 102 μ environ.

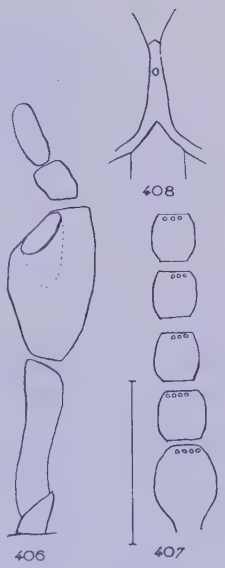


FIG. 406 à 408. — *Culicoides circumscriptus* KIEFFER : Femelle.
FIG. 406. — Palpe.
FIG. 407. — Premiers articles antennaires.
FIG. 408. — Espace interoculaire.

Peigne tibial à 4 à 5 soies dont les rapports sont comme : 59, 53, 45, 41 (38).

C. circumscriptus est une espèce très répandue. Nous l'avons trouvé en très grande abondance en Lorraine où ses gîtes larvaires étaient constitués par les terrains salés et dans la région de Château-Salins, Lezey, Vic-sur-Seille et Marsal (Moselle).

Nous avons également obtenu des adultes à partir de boues salées de la région du Mont-Saint-Michel et de Charente-Maritime. HARANT et DESCOUS ont signalé sa présence dans la région de Montpellier où nous l'avons retrouvée.

Cette espèce est encore abondante en Angleterre et Clastrier l'a signalée en Algérie. Avec Colluzzi, nous l'avons retrouvée en Italie.

Culicoides salinarius Kieffer 1914, *Arch. Hydrobiol.*, Supp. 2. 236. (Fig. 409, 410, 411, 412, 413, 414).

Syn. : *Culicoides halobius* Kieffer 1914 (1). *Culicoides meinerti* Kieffer 1915 (1), *Culicoides punctatidorsum* Kieffer 1924 (1), *Culicoides crassiforceps* Goetghebuer *(nec* Kieffer) 1935 (1).

Lit. : Goetghebuer 1933, Edwards 1939, Harant 1940, Remm 1956, Gluchova 1957, Gutzevich 1960, Campbell et Pelham-Clinton 1960, Krémer, Vermeil et Callot 1961.

Espèce assez voisine de la précédente. De taille variant dans les mêmes limites. Disposition des taches des ailes avec les différences suivantes :

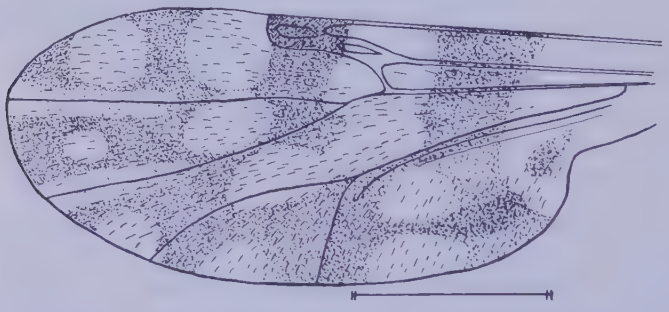


Fig. 409. — *Culicoides salinarius* Kieffer. Aile (femelle).

première tache claire du bord antérieur s'étendant sans discontinuité sous M 2 et ne présentant pas en son centre de tache sombre, zones claires le long des nervures M 1, M 2 souvent plus importantes, mais Cu 2 toujours bordée d'une zone sombre. Macrotriches moins abondantes que chez *C. circumscriptus*. Dans l'ensemble, en raison de la plus grande extension des taches claires, les ailes ont un aspect bien moins sombre que chez cette espèce.

Thorax également fort semblable à celui de *C. circumscriptus* avec les différences suivantes (qui ne sont pas constantes) : les taches sombres latérales présentent un décalage postérieur par rapport à celles du milieu; ces taches parfois moins importantes et moins nettes, plus difficiles à mettre en évidence.

Hypopygium mâle. — Pas de différences avec celui de *C. circumscriptus*. Celles que montrent les figures ne sont pas constantes.

Femelle. - Yeux séparés. Parfois sur le vertex ébauche de deux sutures longitudinales comme sur la figure 414. Ecartement des yeux un peu plus important que chez *C. circumscriptus*.

(1) *in* Edwards, 1939.

Troisième article du palpe bien renflé, triangulaire, cependant d'aspect moins globuleux que chez *C. circumscriptus*.

Longueur des articles : 84, 83, 32, 36 μ.

Fig. 410. — *Culicoides salinarius* Kieffer : Thorax.

Fig. 411. — *Culicoides salinarius* Kieffer : Hypopygium mâle.

Articles antennaires proximaux un peu plus étroits et moins fournis en sensilles. Chez *C. circumscriptus*, il y en a généralement 3 sur chacun des 8 premiers articles du flagelle, ici ils ne dépassent que rarement 2 et peuvent manquer sur le 10e article.

Indice antennaire, selon Campbell et Pelham-Clinton, compris entre 1,34 et 1,41.

Spermathèque unique ovoïde pouvant atteindre 100 μ de long.

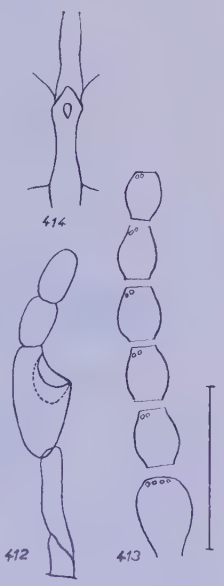


Fig. 412 à 414. — *Culicoides salinarius* Kieffer : Femelle.
Fig. 412. — Palpe.
Fig. 413. — Premiers articles antennaires.
Fig. 414. — Espace interoculaire.

Peigne tibial de 4 soies dont les rapports sont comme : 69, 57, 49, 45.

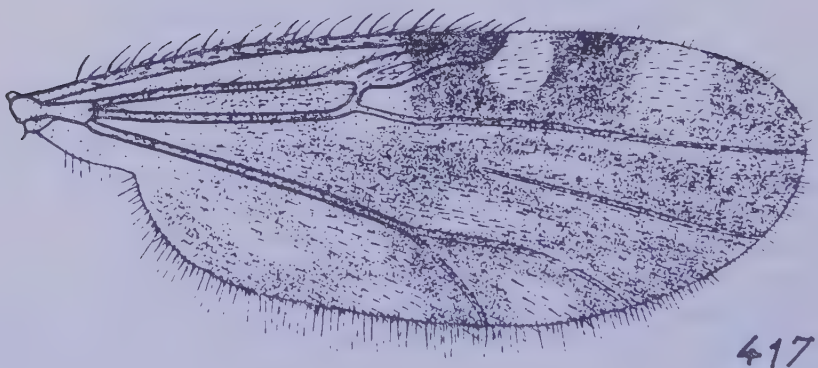
Nous avons trouvé *C. salinarius* en Lorraine dans les mêmes gîtes que *C. circumscriptus*. Par contre, ses larves se développent seules mais en très grande abondance dans les terrains à la fois riche en chlorures de sodium et de potassium du Haut-Rhin (Wittelsheim). Nous ne l'avons pas retrouvé en Normandie associé à *C. circumscriptus*. Il a été signalé par Harant dans le Bas-Languedoc. Il est très abondant en Angleterre et a été signalé à plusieurs reprises en Esthonie et en U.R.S.S.

B. — *CULICOIDES* DU GROUPE NON CONNU EN FRANCE

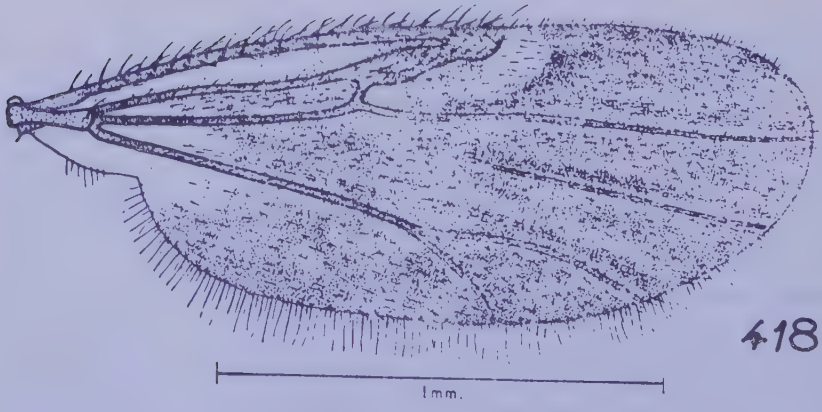
415

416

1mm.



417



418

1mm.

FIG. 415 à 418. — *Culicoides machardyi* CAMPBELL et PELHAM-CLINTON (d'après les auteurs).

FIG. 415-416. — Thorax.

FIG. 417-418. — Aile.

Culicoïdes Machardyi Campbell et Pelham-Clinton 1960, *Proc. R. Soc. Edinb.* (B) : 235-240.

(Fig. 415, 416, 417, 418, 419, 421, 422, 423, 424) (1).

Espèce un peu plus petite que les précédentes. Ailes ne dépassant pas 1,76 mm. Disposition des taches alaires très variable. Couleur de fond grise. Toujours une tache de part et d'autre de la seconde cellule radiale (fig. 418). Parfois également des taches dans les cellules r 5, m 1, m 2 et cu (fig. 417). Macrotriches très abondantes et très nombreuses dans la cellule basale.

Thorax présentant également une disposition assez variable de ses taches. En général, base des poils centrant une tache sombre. Présence de zones sombres et claires comme l'indiquent les figures 415 et 416.

Hypopygium mâle. — Peu de différences avec ceux de *C. circumscriptus* et *C. salinarius*. Comme l'indique la figure 419, les spicules de la membrane basale sont généralement réparties en 6 à 12 rangs transverses irréguliers.

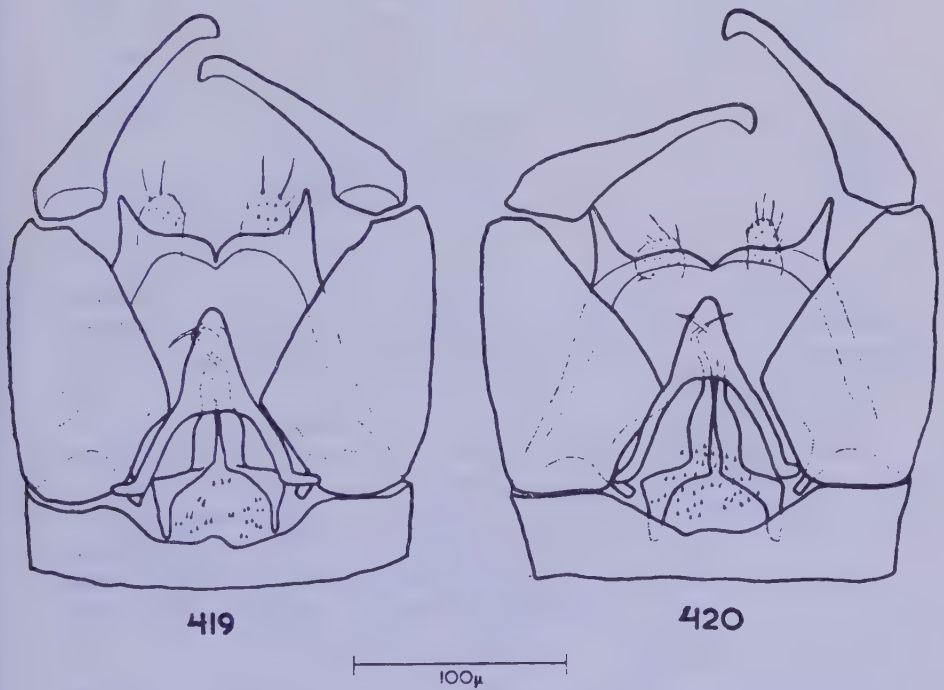


Fig. 419 et 420. — *Culicoides machardyi* Campbell et Pelham-Clinton.
Fig. 419. — Hypopygium mâle (d'après les auteurs).
Fig. 420. — Spécimen type.

L'échancrure du sternite présente généralement une expansion médiane dirigée vers l'arrière (ceci se retrouvant d'ailleurs de façon inconstante chez de nombreuses espèces).

(1) Tous les éléments de cette description empruntés au texte original des auteurs.

Femelle. — Yeux séparés. Cette séparation présentant les variations indiquées par les figures 422 à 424. Palpe : troisième article renflé, triangulaire, à dépression sensorielle unique. Longueur des articles : 58, 62, 29, 36 μ (premier article non compté). Indice antennaire : entre 1,04 et 1,25. Premiers articles évasés distalement. Disposition des sensilles comme suit :

Article.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
N. Sensilles . .	3,2	0,5	0,3	0,1	0,1	+	0,2	+	0,5	0,3	0,9	1,9	0

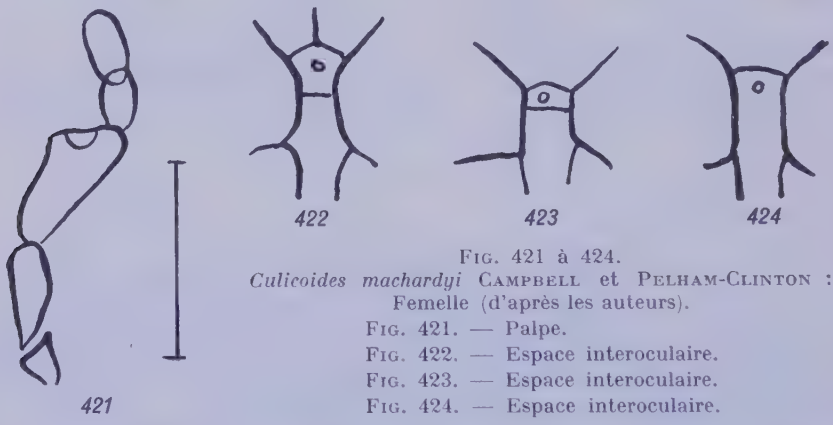


Fig. 421 à 424.
Culicoides machardyi Campbell et Pelham-Clinton : Femelle (d'après les auteurs).
Fig. 421. — Palpe.
Fig. 422. — Espace interoculaire.
Fig. 423. — Espace interoculaire.
Fig. 424. — Espace interoculaire.

La répartition est donc variable. Seuls les articles 3 et 14 en présentent régulièrement, le 15e jamais et les autres avec la fréquence indiquée ci-dessus. Les croix signifiant : sensilles occasionnellement présents.

Spermathèque unique ovale de 100 μ de long.

Peigne tibial postérieur à 4 ou 5 soies principales.

C. machardyi n'est à l'heure actuelle connu que de Grande-Bretagne et spécialement d'Écosse. Selon les auteurs, cette espèce fait partie d'un complexe holarctique comprenant les espèces *C. manchuriensis* Tokunaga, *C. alaskensis* Wirth, *C. wisconsinensis* Jones et *C. goetghebueri* Arnaud. Les diagnoses différentielles sont discutées dans le texte original.

Fig. 425 et 426. — Spermathèques du groupe *salinarius*.
Fig. 425. — *C. circumscriptus*.
Fig. 326. — *C. salinarius*.

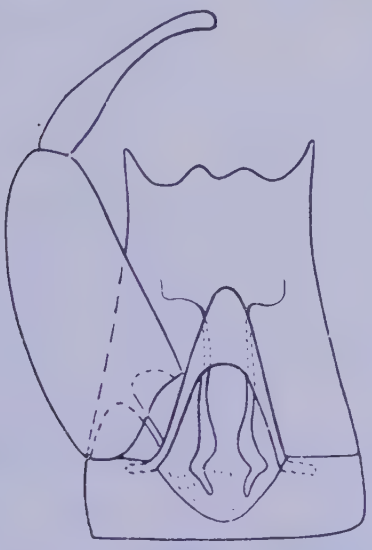
C. — *CULICOIDES* PROCHES DU GROUPE, NON CONNUS EN FRANCE

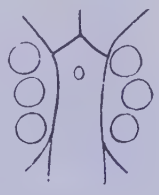
Rappelons une fois encore que nous plaçons dans ces rubriques des espèces qui par leur répartition géographique risquent d'être un jour découvertes en France. Leur rapprochement de tel ou tel groupe étudié est purement

artificiel. Ici, nous avons réuni certaines espèces qui par la disposition des taches de leurs ailes sont proches du groupe « *salinarius* » : deuxième cellule radiale sombre ; Taches des extrémités des cellules r 5, m 1 bien rondes et non coupées par le bord de l'aile. Présence d'une seule spermathèque (sauf chez *C. dendrophilus*).

Culicoides desertorum Gutzevich 1959, *Ent. Obosr. Moskva* = *Rev. Ent. U.R.S.S.*, XXXVIII : 675.
(Fig. 427, 428, 429, 430 A et B).

Ailes de 1,1 à 1,2 mm. Disposition des taches comme sur la figure 427. Macrotriches présentes dans la cellule basale. Scutum dépourvu de dessins.





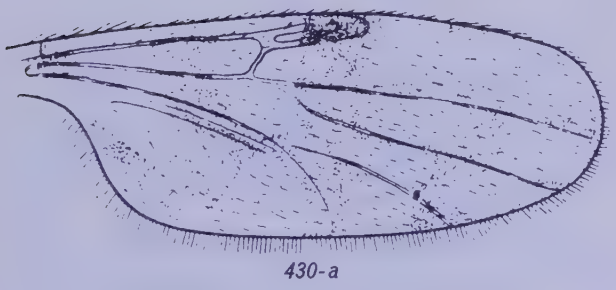


Fig. 427 à 430.
Culicoides desertorum Gutz (d'après l'auteur).
Fig. 427. — Hypopygium.
Fig. 428. — Espace interoculaire.
Fig. 429. — Spermathèque.
Fig. 430-*a*. — Aile.
Fig. 430-*b*. — Palpe de la femelle.

Hypopygium mâle. — Lamelle fendue. Processus petits, triangulaires et divergents. Aedeagus de forme remarquable (cf. fig. 428). Paramères ayant leur origine et leur partie médiane dans le prolongement l'une de l'autre. Extrémité très effilée. Apodème ventral absent. Membrane basale spiculée.

Femelle. — Yeux largement séparés. Troisième article du palpe ovoïde à fossette unique et ronde. Une seule spermathèque de 95 μ de long.

C. desertorum n'est connu que de Russie. Il semble bien par la plupart de ses caractères appartenir au groupe « *salinarius* », hormis son thorax dépourvu de taches.

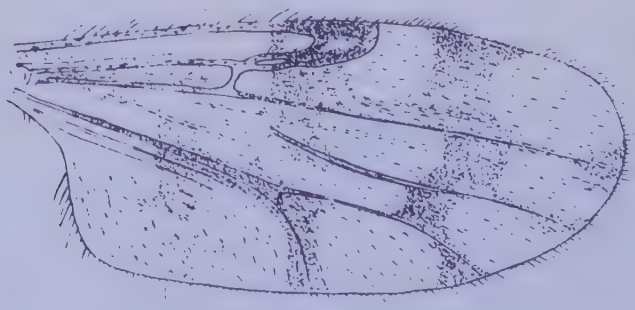
Culicoides alaskensis Wirth, cf. groupe *carjalaensis-sphagnumensis*.,

Culicoides koreensis Arnaud 1956, *Microent.*, XXI : 109-10.
(Fig. 431, 432, 433, 434, 435 A et B).
Syn. : *Culicoïdes palustris* Amosova 1957.

Ailes de 2 mm de long. Disposition des taches et des macrotriches comme sur la figure 431. Thorax présentant trois bandes brunes oblongues.

Hypopygium mâle. — Lamelle légèrement fendue. Processus triangulaires peu longs et divergents. Style non renflé à son extrémité distale. Pas d'apodème ventral. Aedeagus à corps tronconique. Paramères effilés. Membrane nue.

Femelle. Yeux séparés, réunis par une épaisse suture. Troisième article du palpe triangulaire. Articles proximaux des antennes de forme particulière



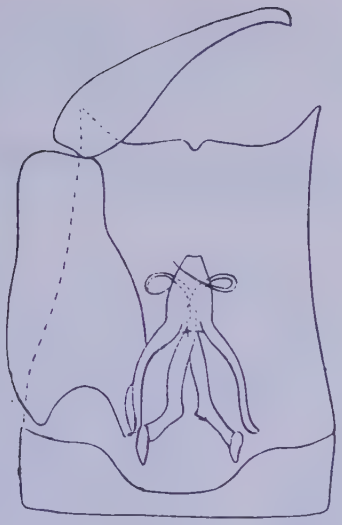
431

Fig. 431. — *Culicoides koreensis* Arnaud : Aile (d'après Gutzevich).

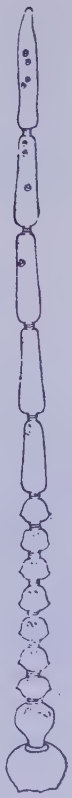
présentant un rebord à leur tiers proximal. Des sensilles sur tous les articles.

Une spermathèque à col bien chitinisé et allongé.

Espèce connue du Japon et de Russie. La membrane basale non spiculée du mâle écarte cette espèce du groupe *salinarius*.

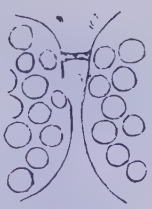


432



433

434



435-a

435-b

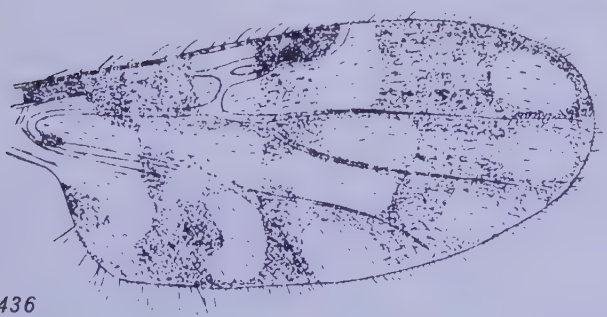
FIG. 432 à 435
Culicoides koreensis ARNAUD.

FIG. 432. — Hypopygium.
FIG. 433. — Antenne de la femelle.
FIG. 434. — Palpe de la femelle.
FIG. 435-*a*. — Espace interoculaire.
FIG. 435-*b*. — Spermathèque.
(Fig. 432-435 d'après GUTZEVICH)

Culicoides litoreus AMOSOVA 1957, *Rev. Ent. U.R.S.S.*, XXXVI : 241-243.

(Fig. 436, 437).

Lit. : GUTZEVICH 1960.



436

437

FIG. 436-437.
Culicoides litoreus Amosova (d'après GUTZEVICH).

FIG. 436. — Aile.
FIG. 437. — Palpe de la femelle.

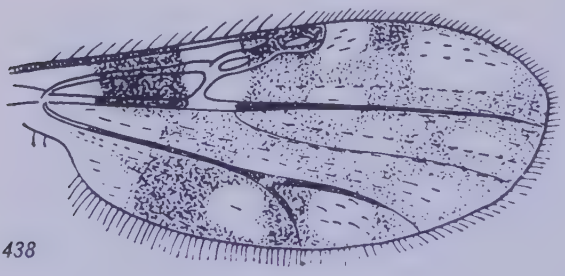
Ailes de 1,4 à 1,8 mm. Disposition des taches comme sur la figure 436. Macrotriches nombreuses présentes dans la cellule basale. La partie la plus distale de la deuxième cellule radiale est légèrement entamée par la tache claire suivante. Thorax sans dessins.

Femelle. — Yeux séparés. Troisième article du palpe non renflé. Fossette sensorielle ronde à peine indiquée. Une seule spermathèque.

Mâle. — Non connu.

Culicoides dendrophilus Amosova 1957, *Rev. Ent. U.R.S.S.*, XXXVI : 240. (Fig. 438, 438 *bis*, 439).

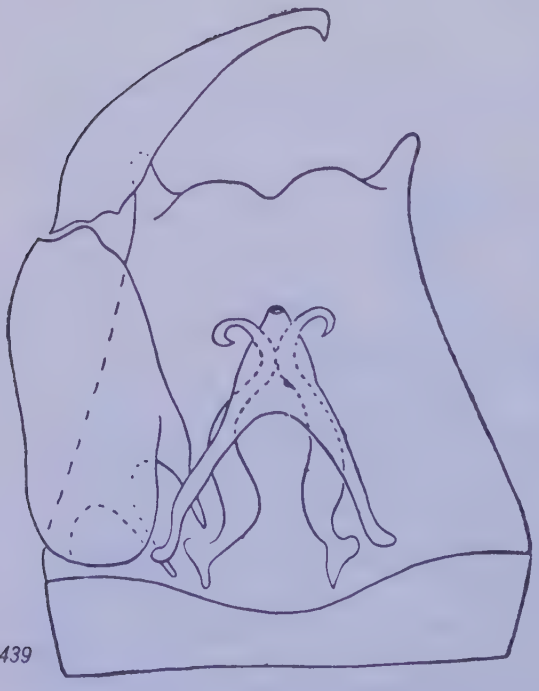
Seule la disposition des taches des ailes justifie encore le rapprochement de cette espèce du groupe *salinarius* (cf. figure 438 *bis*).



438

438 bis

Macrotriches peu abondantes rares à la base de l'aile, absentes dans la cellule basale.



439

Fig. 438-439.
Culicoides dendrophilus Amosova.
(d'après Gutzevich).

Fig. 438. — Aile.
Fig. 438 *bis*. — Palpe de la femelle.
Fig. 439. — Hypopygium mâle.

Hypopygium mâle. — Membrane nue. Apodème ventral modérément long (selon l'auteur dans le résumé anglais de la description, il n'y aurait pas d'apodème ventral, ce qui est en contradiction avec le dessin qui l'accompagne). Paramères recourbés à leur extrémité.

Femelles ayant les yeux séparés. Parfois, cette séparation est très étroite. Articles du palpe très courts et trapus.

Deux spermathèques.

Nous aurions pu, en raison de ces caractères et, surtout, sur la présence de deux spermathèques, placer *C. dendrophilus* comme nous l'avons fait pour *C. schultzei* dans le groupe « *odibilis* ». Ici cependant les ailes sont plus proches de celles de *C. salinarius*.

DIXIÈME GROUPE : *STIGMA-NUBECULOSUS*

Par l'aspect des genitalia et la disposition des sensilles, ce groupe est homogène et correspond au sous-genre *Monoculicoides* Khalaf. L'aspect cordiforme du 4e article du tarse, selon la clef donnée par Vargas (1958) devrait cependant placer certaines des espèces dans le sous-genre *Macfiella* Fox.

Hypopygium mâle à paramères toujours soudés en leur milieu, aedeagus sauf chez *C. nubeculosus*, bifide dans sa partie distale. Coxite à apodème ventral très court ou absent. Style non renflé dans sa partie distale. Membrane nue sauf chez *C. stigmoides*.

Femelles. — Yeux largement séparés. Troisième article du palpe peu renflé, à une fossette sensorielle principale et quelques accessoires. Des sensilles seulement sur les articles 3, et de 6 ou de 8 à 10 des antennes. Indice généralement inférieur à 1,0. Une seule spermathèque.

Selon l'aspect des ailes, nous avons divisé ce groupe en deux sous-groupes.

a) SOUS-GROUPE *STIGMA*

Ailes blanches ou transparentes ayant comme seul ornement une tache sombre sur la deuxième cellule radiale. Cette tache étant d'ailleurs parfois réduite en un assombrissement des nervures qui délimitent cette cellule.

CULICOIDES SIGNALÉS EN FRANCE

Culicoides stigmoides Callot, Krémer et Déduit 1962, *Ann. Par. Hum. Comp.* XXXVII : 153-171.

(Fig. 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448).

Lit. : Krémer et Callot 1961 *(C. stigma)*.

La seule particularité que présente cette espèce, mais qui la différencie de *C. stigma* est la présence de très nombreux spicules sur la membrane basale de l'hypopygium mâle.

Par tous les autres caractères et particulièrement ceux de la femelle, elles sont tout à fait identiques.

Pelham-Clinton, après la publication de la description de *C. stigmoides*, nous a signalé *(in lit.)* qu'en fait il n'y aurait pas de différence entre l'hypopygium de cette espèce et celui de *C. stigma*. Tous ses exemplaires déterminés comme *C. stigma* ont la membrane basale spiculée. Par contre toutes les descriptions de *C. stigma* indiquent que la membrane basale est nue. Si toutes ces descriptions (celles d'Edwards, de Gutzevich ou de Dzhafarov) présentent la même erreur, il est possible que *C. stigmoides* tombe en synonymie avec *C. stigma*.

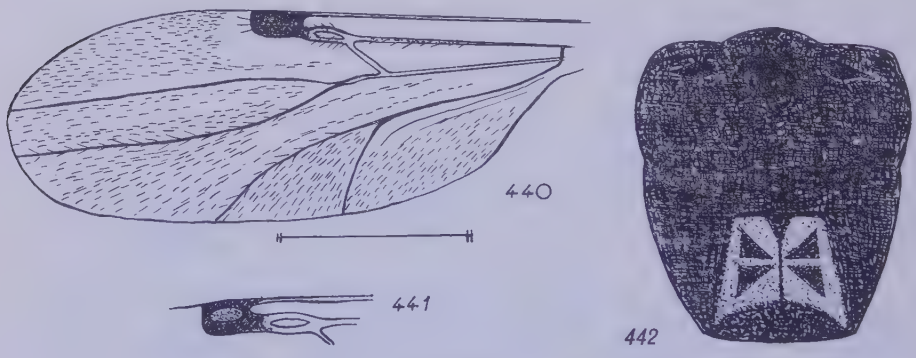


Fig. 440-441. — *Culicoides stigmoides* Callot, Krémer et Déduit.
Fig. 440. — Aile (femelle).
Fig. 441. — Détail : cellules radiales.
Fig. 442. — *Culicoides stigmoides*, Callot, Krémer et Déduit : Thorax.

Le thorax montre un dessin schématisé par la figure 442. Les figures 440 et 441 illustrent l'aspect des ailes. Il n'y a pas de macrotriches dans la cellule basale.

Mâle. — Longueur 1,65 mm.

Hypopygium : Lamelle bien fendue. Fente large, bordée par deux lobes supplémentaires aux processus. Généralement, ces lobes sont aussi grands que les processus, parfois ils peuvent être plus petits, certains exemplaires présentent même un troisième ou un quatrième lobe, très petit, asymétrique situé entre les lobes principaux et les processus.

Coxite peu ou pas renflé dans sa partie distale. Style bien renflé dans sa moitié proximale et très étroit dans sa partie distale. Apodème ventral réduit à un moignon parfois plus long que sur la figure 443, toujours bien chitinisé. Corps de l'aedeagus bulbeux et bifide dans sa partie distale. Bras formant une arche bien chitinisée. Paramères soudés en leur milieu. Leurs origines étant simples. Généralement, un épaississement sur le côté postérieur de l'arche qu'elles forment. Partie distale droite, pointue, souvent assez longue.

Sternite profondément entaillé en V. Membrane fortement spiculée.

Femelle. — Yeux largement séparés. Troisième article du palpe le plus long, à peine renflé, présentant une fossette à contours irréguliers et 2 à 4 fossettes plus petites, également irrégulières. Longueur des articles : 90, 89, 38, 42 μ (les deux premiers articles comptés ensemble).

Des sensilles sur les articles 3, 8, 9 et 10. Indice généralement inférieur à 1,05 et supérieur à 0,9. Articles proximaux assez allongés, un peu renflés à leur base ou en leur milieu.

Une spermathèque unique sphérique d'une cinquantaine de μ et qui présente un appendice borgne du côté opposé à son ouverture, celle-ci étant assez large.

Peigne tibial à 5 à 6 soies dont les rapports sont comme : 64, 59, 50, 45, 44 (45).

Quatrième article de tarse cordiforme. Balanciers blancs.

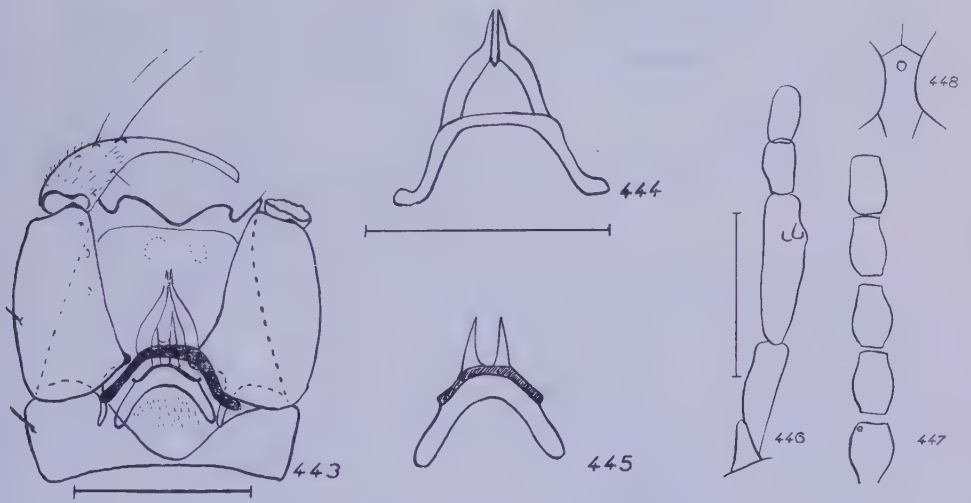


Fig. 443 à 445. — *Culicoides stigmoides* Callot, Krémer et Déduit.
Fig. 443. — Hypopygium mâle.
Fig. 444. — Aedeagus.
Fig. 445. — Paramères soudés.
Fig. 446 à 448. — *Culicoides stigmoides* Callot, Krémer et Déduit : Femelle.
Fig. 446. — Palpe.
Fig. 447. — Premiers articles antennaires.
Fig. 448. — Espace interoculaire.

Nous avons rapporté plusieurs fois l'existence de *C. stigma* dans diverses régions de France. Il s'agissait en fait chaque fois de *C. stigmoides*. Les gîtes larvaires dans les Vosges sont constitués par des bauges, des ornières sur les premiers contreforts, de boues plus acides des hauts sommets. Mlle Y. Déduit nous a rapporté des boues prélevées sur le bord de l'étang de Nimelette (Ardennes belges) et au bord d'une source sur le plateau de Rocroy d'où sont éclos plusieurs adultes.

Culicoides helveticus Callot, Krémer et Déduit 1962, *Ann. Par. Hum. Comp.* XXXVII : 153-171.
(Fig. 448 *bis*).

Ailes semblables à celles de *C. stigma :* les nervures entourant la deuxième cellule radiale sont sombres, le reste de l'aile est clair. Thorax

différent de celui de *stigma* : couleur de fond grise, une tache médiane plus ou moins losangique, deux taches latérales plus postérieures, triangulaires, deux zones plus sombres à la limite externe du scutum, fossette préscutale sombre, scutellum gris jaunâtre plus clair que le scutum.

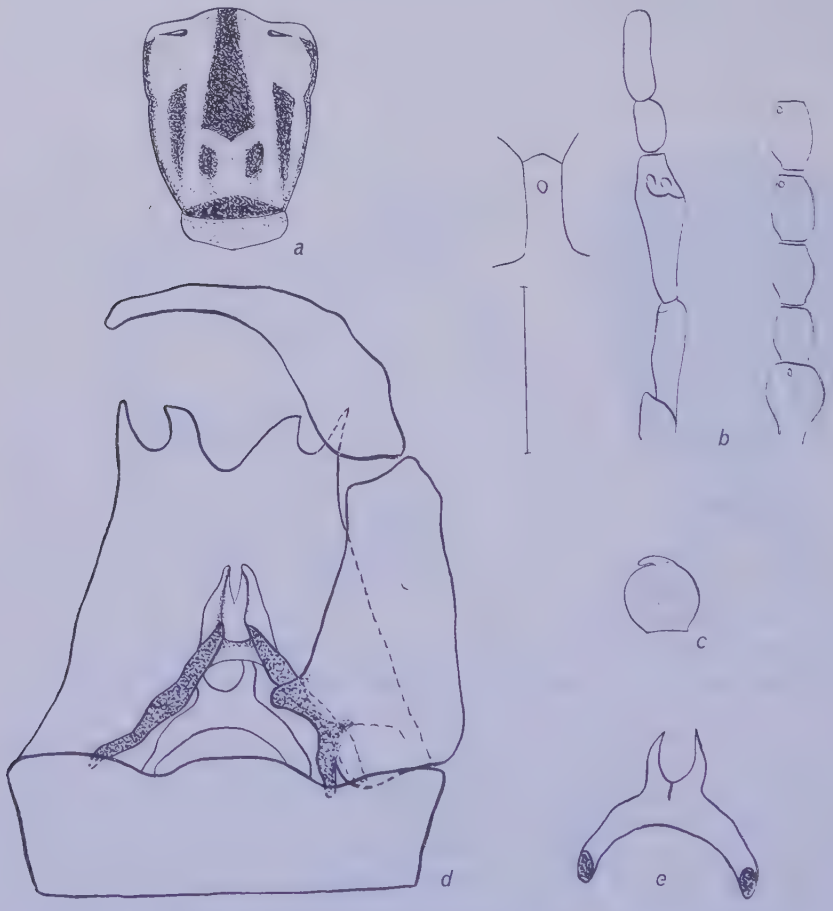


FIG. 448 *bis*. — *Culicoides helveticus* CALLOT, KRÉMER et DÉDUIT.

a) Thorax.
b) Palpe, premiers articles antennaires et espace interoculaire de la femelle.
c) Spermathèque.
d) et *e*) Hypopygium, paramères dessinés à part (d'après les auteurs).

Balanciers blancs, quatrième article du tarse moins nettement cordiforme.

Hypopygium mâle. — Très voisin de celui de *C. stigma ;* la membrane basale est nue. Il y a deux lobes supplémentaires sur la lame. Par contre, le coxite ne présente pas de renflement distal, l'aedeagus a une fente plus large et ses deux pointes sont de ce fait beaucoup plus écartées. Sternite ne présentant que deux ébauches de fentes latérales, pas de fente médiane. Ce

seul caractère permettant de différencier *C. helveticus* des espèces *stigma*, *stigmoides* et *parroti*.

Un seul mâle est connu actuellement.

Femelle. — Yeux largement séparés. Palpe analogue à celui de *C. stigma*. Moyenne des longueurs des articles 80, 86, 34 et 41 μ (deux premiers articles comptés ensemble).

Présence de sensilles sur les articles 6 à 10. Chez *C. stigma* et *stigmoides* il n'y en a pas sur les articles 6 et 7. Indice compris entre 1,02 et 1,1. Une spermathèque unique de forme analogue à celle de *C. stigma;* longueur de 45 μ.

Peigne tibial à 5 soies dont les rapports sont comme : 53, 56, 45, 43, 39.

Nous ne connaissons cette espèce que de la Combe des Amburnex (Suisse) où le gîte larvaire était constitué par les boues autour d'un gouffre (1.300 m).

Culicoides stigma (Meigen) 1918, *Syst. Beschr.*, I : 73.
(Fig. 449, 449 *bis*, 450, 451, 474).

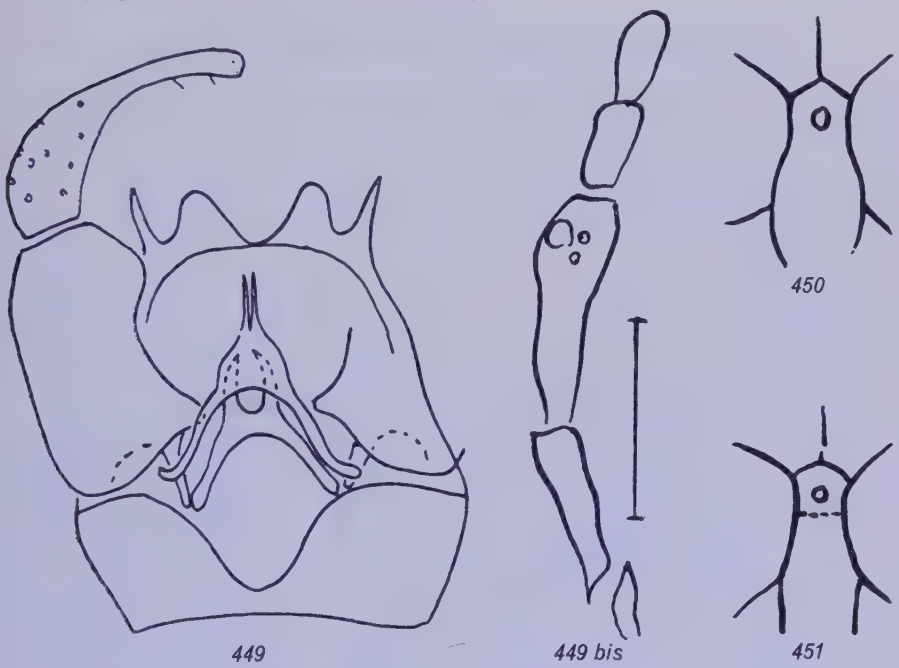


Fig. 449. — *Culicoides stigma* Mg. : Hypopygium mâle (d'après Edwards).

Fig. 449 *bis* à 451. — *Culicoides stigma* Mg. : Femelle.

Fig. 449 *bis*. — Palpe.

Fig. 450. — Espace interoculaire.

Fig. 451. — Espace interoculaire. (D'après Campbell et Pelham-Clinton).

Syn. : *Ceratopogon stigma* Meigen, *Culicoides kiefferi* Goetghebuer 1912, *Culicoides unimaculatus* Gtg. 1920, *Culicoides cordiformatarsis* Carter 1916 (in Edwards 1939).

Lit. : Edwards 1939, Kieffer 1925, Goetghebuer et Lenz 1933, Campbell et Pelham-Clinton 1960, Gutzevich 1960, Krémer et Callot 1961 (cf. *stigmoides*).

Thorax, aile, pattes, formes et rapports des appendices céphaliques femelles comme ceux de *stigmoides*.

Hypopygium mâle. — Coxite en forme de haricot avec une bosse à sa partie distale et à sa partie proximale. Pas d'épaississement sur l'arche des paramères. Surtout : membrane basale non spiculée.

Femelle. — Longueur de l'aile 1,58 à 2,1 mm.

Longueur des articles du palpe : 91, 115, 43, 50 μ (premier article non compté).

Des sensilles sur les articles 8 à 10. Indice antennaire compris entre 0,94 et 1,08 (Campbell et Pelham-Clinton).

Cette espèce est connue en Grande-Bretagne, en France d'après Kieffer, dans toute l'Europe et en Russie. Nous ne l'avons pas retrouvée.

CULICOIDES DU GROUPE, NON CONNUS EN FRANCE

Culicoides parroti Kieffer 1922, *Arch. Inst. Past. Afr. Nord.*, II : 502. (Fig. 452, 453, 454, 477).

Lit. : Kieffer 1925, Goetghebuer et Lenz 1933, Edwards 1939, Gutzevich 1960, Campbell et Pelham-Clinton 1960.

Espèce assez voisine de *C. stigma*. Ailes présentant la même disposition de la tache noire. Longueurs identiques. Thorax différent : sur les épaules présence de petites taches sombres, sur le scutum trois bandes sombres et larges plus ou moins confluentes occupant presque toute la surface du thorax.

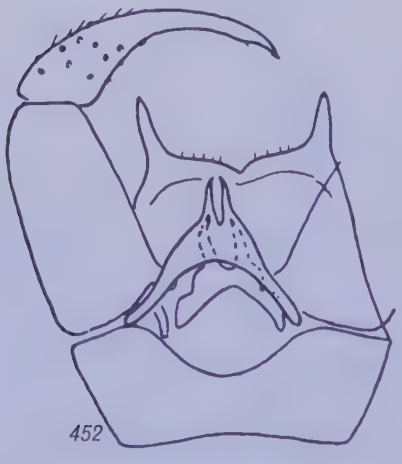


Fig. 452. — *Culicoides parroti* Kieffer : Hypopygium mâle (d'après Edwards).

Fig. 453-454.

Culicoides parroti Kieffer : Femelle (d'après Campbell et Pelham-Clinton).

Fig. 453. — Palpe.

Fig. 454. — Espace interoculaire.

Haltères noirs, jaunes, seulement dans leur partie toute distale. Quatrième article tarsal également cordiforme.

Hypopygium mâle. — Aspect général identique à celui de *C. stigma.* Mais pas de lobes de chaque côté de la fente médiane. Processus assez longs et divergents. Membrane nue.

Femelle. — Yeux largement séparés. CAMPBELL et PELHAM-CLINTON ont mesuré sur une femelle : longueur des articles du palpe : 100, 100, 44, 56 μ (premier article non compté).

Longueur de l'aile 1,93 mm.

Indice antennaire : 1,01. Des sensilles sur les articles 8,9 et 10.

Spermathèque unique en bissac, toute à fait remarquable. Conduit et anneau bien visibles. Cette espèce est connue d'Algérie, d'Europe et de Russie. Par la disposition des taches du thorax, *C. parroli* se rapproche de *C. helveticus.* Mais la forme des spermathèques permet de différencier ces deux espèces. Avec M. COLUZZI, nous l'avons déterminé d'Italie.

TABLEAU DES CARACTÈRES DES ESPÈCES DU GROUPE *STIGMA*

	C. stigma	*C. stigmoides*	*C. helveticus*	*C. parroli*
Thorax	Sombre, sans dessins ni taches.	Sombre, sans dessins ni taches.	Gris à larges bandes sombres.	Épaules mouchetées scutum à trois bandes sombres.
Haltères	Claires.	Claires.	Claires.	Sombres.
Membrane basale	Nue.	Spiculée.	Nue.	Nue.
Lobes supplémentaires sur la lamelle . .	++	++	++	0
Coxite à 2 renflements . . .	+	0	0	0
Sensilles sur les articles	3, 8, 9, 10	3, 8, 9, 10	3, 6, 7, 8, 9, 10	3, 8, 9, 10
Spermathèque .	Globuleuse et un appendice			En bissac.

b) SOUS-GROUPE *NUBECULOSUS*

Ailes présentant des taches claires et des taches sombres. Deuxième cellule radiale toujours comprise dans une tache sombre. Les autres taches sont, en gros, disposées comme chez *C. pulicaris*, mais les limites sont plus

floues et donnent un aspect nuageux. Présence d'une tache en sablier dans la cellule r 5, d'une zone sombre à l'extrémité de cette cellule. Une tache sombre sur la deuxième cellule radiale communiquant par des zones ombrées avec la tache en sablier, une tache sur le tiers proximal du bord antérieur. Une tache dans la cellule m 1 continuée par des zones ombrées vers l'avant et vers l'arrière.

Disposition analogue dans la cellule m 2. Une tache sombre dans cu, comme détachée des bords de la cellule. Plusieurs zones ombrées dans la cellule anale.

Cette description de l'aile est valable pour *C. nubeculosus* et pour *C. riethi*. Nous verrons que *C. puncticollis* présente des différences avec ce schéma.

CULICOIDES SIGNALÉS EN FRANCE

Culicoides nubeculosus (Meigen) 1830, *Syst. Beschr.*, VI : 263, *nec* Tokunaga.

(Fig. 455, 456, 457, 458, 459).

Syn. : *Culicoides puncticollis* Goetghebuer 1912, *Culicoides punctaticollis* Goetghebuer 1920.

Lit. : Kieffer 1925, Goetghebuer et Lenz 1933, Edwards 1939, Moignoux 1951, Gutzevich 1960, Campbell et Pelham-Clinton 1960.

Description d'après Edwards et Campbell et Pelham-Clinton : (nous n'avons pu examiner qu'un exemplaire de *C. nubeculosus*). Aile : correspond à la description donnée en tête de ce paragraphe. Longueur des

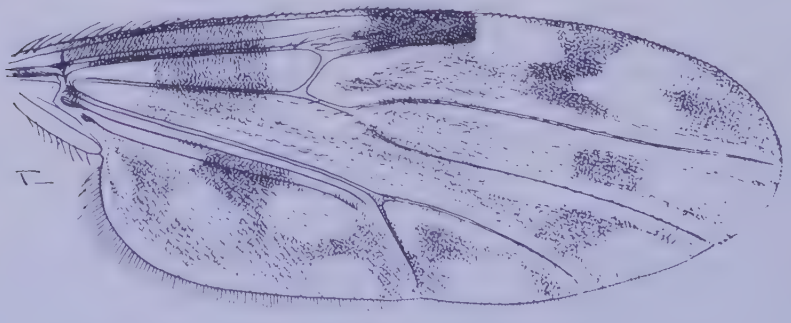


Fig. 455. — *Culicoides nubeculosus* Mg. : Aile (d'après Edwards).

ailes entre 1,95 et 2,66 mm. Thorax orné de petites taches sombres ayant tendance à confluer. Scutellum jaune sur les côtés, mais sombre en son milieu. Cette zone sombre, à son tour, est centrée par une tache claire jaune ou grise.

Hypopygium mâle. — Aspect typique : lamelle fendue, deux processus longs, assez fins et cylindriques. Style renflé sur plus de sa moitié basale, non épaissi à son extrémité. Apodème ventral court, arrondi et trapu.

Apodème dorsal long et cylindrique. Aedeagus rectangulaire, large non bifide comme chez les autres espèces du groupe. Paramères soudés par toute leur base qui est très large. Sternite échancré en pente douce et marqué d'une forte suture sagittale. Membrane nue.

Femelle. — Yeux très largement séparés. Troisième article du palpe à contours irréguliers, légèrement renflé, dans sa partie distale. Longueur des articles : 103, 140, 52, 63 μ (premier article non compté).

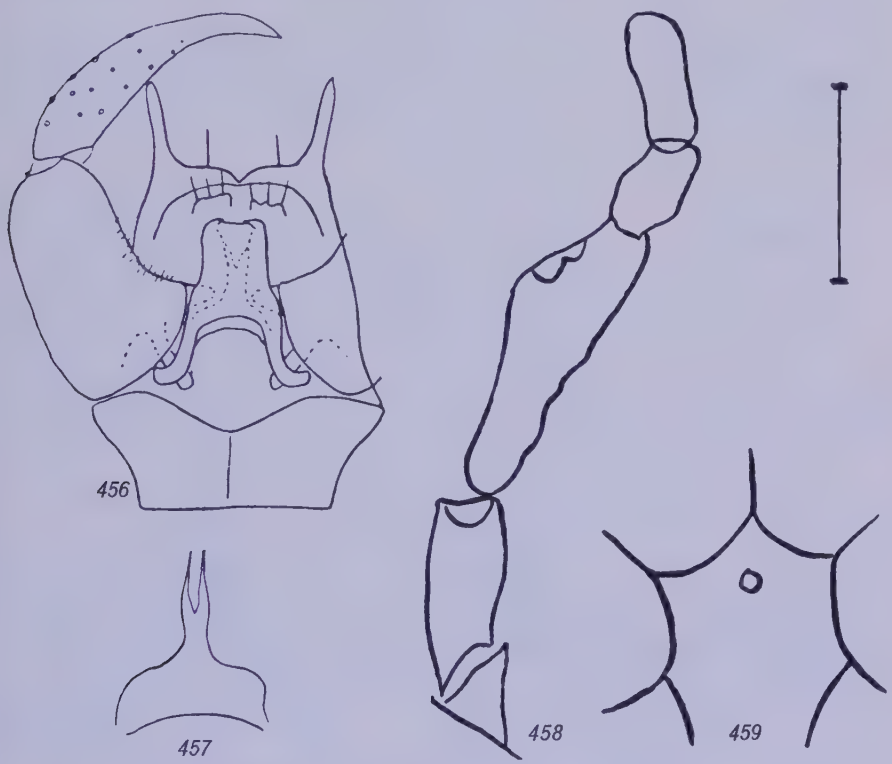


Fig. 456-457. — *Culicoides nubeculosus* Mg.
Fig. 456. — Hypopygium mâle (d'après Edwards)
Fig. 457. — Paramères.

Fig. 458-459.
Culicoides nubeculosus Mg. : Femelle (d'après Campbell et Pelham-Clinton).
Fig. 458. — Palpe.
Fig. 459. — Espace interoculaire.

Indice antennaire compris entre 0,86 et 0,89. Des sensilles sur les articles 3, 8, 9 et 10. Une spermathèque ovale.

C. nubeculosus est bien connu pour son agressivité pour l'homme et pour les animaux. Il transmet *Onchocerca cervicalis* (Steward 1933). Sa piqûre est particulièrement douloureuse. *C. nubeculosus* est connu dans toute l'Europe. En France, il a été signalé en Camargue où il serait vecteur d'*Onchocerca reticulata* (?). Nous avons récemment déterminé

comme *C. nubeculosus* une femelle capturée en Moselle (Lezey) avec l'aide de Coluzzi. Ses gîtes larvaires, selon Edwards, seraient constitués par du purin, des vases vertes riches en matières organiques.

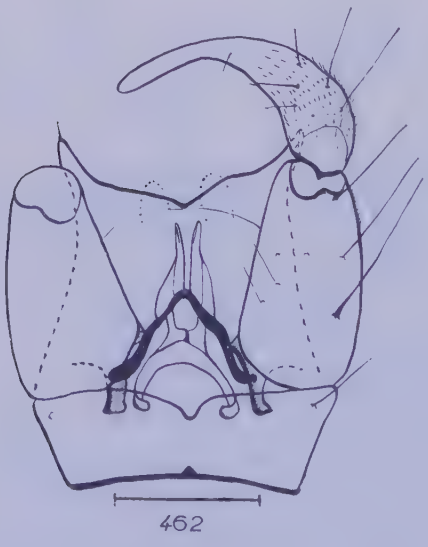
Culicoides riethi Kieffer 1914, *Arch. Hydrobiol.* Supp. 2, 237.
(Fig. 460, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 475, 476).

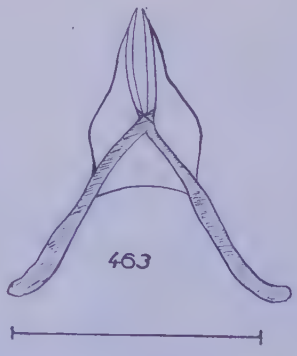
Syn. : *C. pullatus* Kieffer 1915, *C. crassiforceps* Kieffer 1924, *C. cordatus* Kieffer 1921, (in Edwards).

Lit. : Edwards 1939, Goetghebuer et Lenz 1933 *(C. crassiforceps, C. cordatus)*, Gutzevich 1960, Campbell et Pelham-Clinton 1960, Krémer, Vermeil et Callot 1961, Krémer et Déduit 1961.

Fig. 460. — *Culicoides riethi* Kieffer : Thorax.

Espèce très proche de la précédente. Ailes d'aspect général identique, mais plus petites. Leur longueur ne dépasse que rarement 2 mm. Thorax orné de nombreuses petites taches sombres, situées à la base des poils, parfois deux zones ombrées parallèles, dans sa moitié antérieure. Scutellum clair sur les côtés, sombre au milieu. Cette zone sombre ne contient pas de tache claire. Les pattes de *C. riethi* sont plus claires que celles de *C. nubeculosus*.





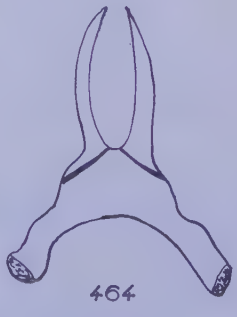


Fig. 462 à 464.
Culicoides riethi Kieffer.
Fig. 462. — Hypopygium mâle.
Fig. 463. — Aedeagus.
Fig. 464. — Paramères soudés.

Hypopygium mâle. — Lamelle bien fendue. Processus divergent, un peu digitiforme. Style renflé sur plus de sa moitié proximale, non renflé dans sa

partie distale. Apodème ventral rond et court. Aedeagus bifide dans sa partie distale. Les bras se prolongent dans le corps, se croisent et prennent un aspect en paire de ciseaux. Le corps semble être une membrane plus ou moins tendue sur ces formations. Paramères soudés; leurs parties distales longues pointues et un peu convergentes. Sternite échancré en V, en pente plus ou moins douce. Membrane nue.

Femelle. — Yeux largement séparés. Troisième article du palpe à fossette sensorielle unique. Contours irréguliers. Longueur des articles 70, 71, 30, 46 μ (deux premiers articles comptés ensemble).

Indice antennaire toujours inférieur à 1, souvent inférieur à 0,9 Des sensilles sur les articles 3, 8, 9 et 10. Une spermathèque unique, de forme variable, soit allongée plus ou moins ovoïde ou piriforme (fig. 476) soit ovoïde mais avec un col très large, l'ensemble ayant un aspect tronqué (fig. 475). Longueur variant entre 70 et 110 μ.

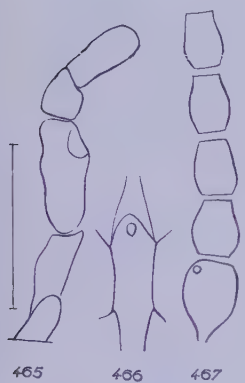


Fig. 465 à 467. — *Culicoides riethi* Kieffer : Femelle.
Fig. 465. — Palpe.
Fig. 466. — Espace interoculaire.
Fig. 467. — Premiers articles antennaires.

Peigne tibial à 5 dents dont les rapports sont comme : 64, 78, 62, 54, 50.

Les larves de *C. riethi* sont abondantes dans de nombreux terrains salés. Ainsi nous l'avons trouvé en Lorraine dans la région de Château-Salins (Moselle) et en Normandie (Manche). Fait plus étonnant, un exemplaire de *C. riethi* a été capturé à Strasbourg au piège lumineux et un autre en Seine-et-Marne. Nous n'avons pas constaté que cette espèce soit agressive pour l'homme.

CULICOIDES DU GROUPE, NON CONNU EN FRANCE

Culicoides puncticollis (Becker) 1903, *Mitt. Zool. Mus. Berl.*, II : 75. (Fig. 468, 469, 470, 471, 472, 473, 478, 479).

Syn. : *Ceratopogon puncticollis* Becker (1), *C. pulicaris* var. *algecirensis* Strobl 1900 (1), *C. impressus* Kieffer 1918 (1), *C. algecirensis* Kieffer 1919 (1), *C. donatieni* Kieffer 1922 (1), *C. sciniphes* Kieffer 1924 (1), ? *C. flavitarsis* Vimmer 1932 (1), ? *C. vavrai* Vimmer 1932 (1), ? *C. bipunctatus* Vimmer 1932 (1), ? *C. nubeculosus* (Meigen) Medwedewa 1928 (1).

(1) *in* Edwards, 1939.

Lit. : Goetghebuer et Lenz 1933 *(C. donatieni)*, Edwards 1939, Clastrier 1957, Gutzevich 1953, 1960, Campbell et Pelham-Clinton 1960.

Cette espèce est très proche de *C. riethi* et Edwards suggère qu'il pourrait s'agir là de deux formes de la même espèce. Ailes blanches à taches sombres bien limitées, notamment les quatre taches du bord antérieur de l'aile qui sont parfaitement isolées. Comme chez *C. nubeculosus* la tache sombre du scutellum est centrée par une tache claire. Les pattes sont pâles.

Fig. 468. — *Culicoides puncticollis* Becker : Aile (d'après Edwards).

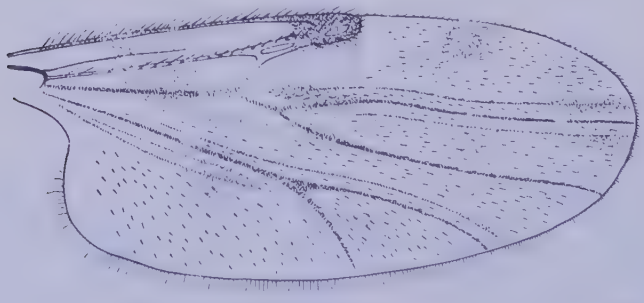


Fig. 469. — *Culicoides puncticollis* Becker : Aile (d'après Clastrier).

Hypopygium mâle. — Intermédiaire, par la forme de la lamelle, entre *C. nubeculosus* et *C. riethi*. Les différences indiquées sur les figures ne sont pas suffisantes selon l'avis des auteurs qui ont comparé ces espèces pour reconnaître *C. riethi* de *C. punctlicollis* et de *C. parroti*.

Femelle. — Yeux très largement séparés. Troisième article du palpe légèrement renflé dans sa partie distale. Généralement, deux fossettes sensorielles. Longueur des articles : 100, 111, 39 et 46 μ (premier article non compté). Antennes : indice antennaire de 0,82 selon Campbell et Pelham-Clinton et de 0,75 d'après les mesures de Clastrier. Les sensilles comme chez les autres représentants du groupe. Une spermathèque unique de forme cylindrique coudée, de 40 μ de diamètre, de 75 μ de long d'un côté du coude et de 105 μ de l'autre côté (1).

(1) Éléments des descriptions empruntés à Edwards, Clastrier et Campbell et Pelham-Clinton.

C. puncticollis a été redécrit par les auteurs de Grande-Bretagne sur des exemplaires dont l'origine est incertaine, et sur d'autres provenant de

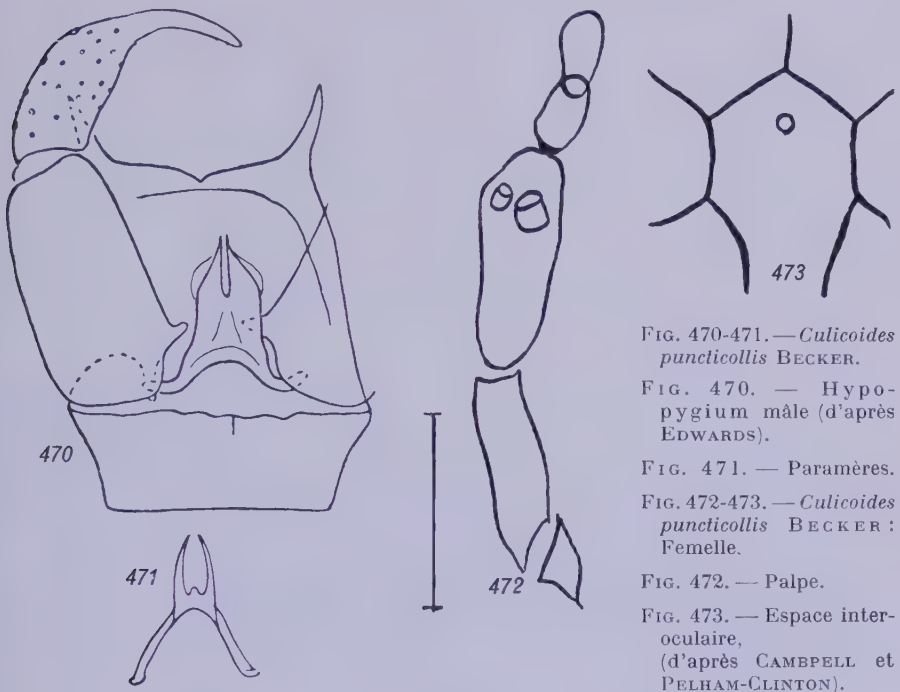


Fig. 470-471. — *Culicoides puncticollis* Becker.

Fig. 470. — Hypopygium mâle (d'après Edwards).

Fig. 471. — Paramères.

Fig. 472-473. — *Culicoides puncticollis* Becker : Femelle.

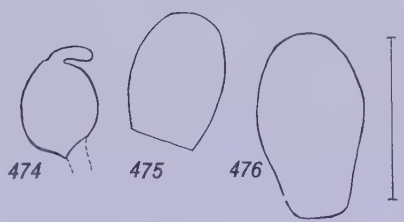
Fig. 472. — Palpe.

Fig. 473. — Espace interoculaire, (d'après Campbell et Pelham-Clinton).

Fig. 474 à 476.
Spermathèques des *Culicoides* des groupes *stigma-nubeculosus*.

Fig. 474. — *Stigmoides*.

Fig. 475, 476. — *Riethi* (deux formes différentes de la spermathèque unique de *C. riethi*).



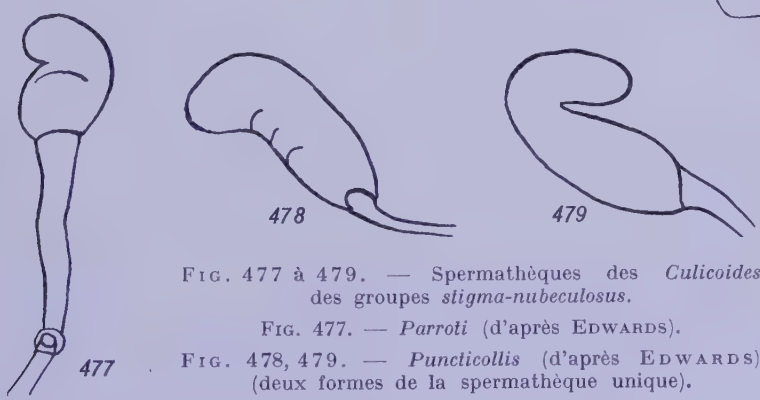


Fig. 477 à 479. — Spermathèques des *Culicoides* des groupes *stigma-nubeculosus*.

Fig. 477. — *Parroti* (d'après Edwards).

Fig. 478, 479. — *Puncticollis* (d'après Edwards) (deux formes de la spermathèque unique).

Turquie. *C. puncticollis* existe en Algérie, en Tunisie, en Grèce, en Russie. Nous l'avons retrouvé avec Coluzzi en Italie.

TROISIÈME PARTIE

CLEFS ET TABLEAUX

LISTE DES ESPÈCES INCLUSES DANS LES CLEFS

C. achrayi
C. accraensis (1)
C. agathensis
C. albicans
*C. albipennis**
C. begueti
C. brunnicans
C. carjalaensis
C. cataneii
C. chioplerus
C. circumscriptus
*C. citrinellus**
C. clastrieri
C. cubitalis
C. delta
C. dewulfi
C. duddingsloni
C. fagineus
C. fascipennis
C. furcillatus
C. grisescens
C. halophilus
C. haranti
C. heliophilus
C. helveticus
C. impunctatus
C. jurensis
C. lupicaris
(C. machardyi)
C. maritimus et variété
C. minutissimus
C. musilator
*C. neglectus**
*C. nigrosignatus**
C. nubeculosus
C. obsoletus
C. odibilis
C. pallidicornis
(C. parroti)
C. pictipennis
C. picturatus
(C. poperinghensis)
C. pseudoheliophilus
C. pulicaris
*C. pulicaris setosinervis**
C. pumilus
C. punctatus
(C. punctlicollis)
C. reconditus
C. riethi
C. riouxi
C. salinarius
C. scoticus
C. segnis
C. setosus
(C. simulator)
C. sphagnumensis type et variété vogesicus
(C. stigma)
C. stigmoides
C. subfascipennis
*(C. susae)**
C. sylvarum
C. truncorum
C. vexans

N. B. — Les espèces mises entre parenthèses ne sont pas encore connues actuellement en France; leur existence y est cependant très probable. Celles suivies d'un astérisque ne figurent, en raison du peu de connaissance que nous avons sur leur morphologie, que dans la clef générale.

(1) Il s'agit en fait ici de la forme palearctique, qui est vraisemblablement l'espèce *C. seminaculatus* CLASTRIER.

CHAPITRE PREMIER

CLEF DES MÂLES ET DES FEMELLES

Cette clef peut être utilisée pour la détermination des exemplaires frais. Il est préférable de s'en servir pour des imagos qui viennent d'être tués et qui n'ont pas encore été déformés (surtout leur thorax) par la dessication.

1 – Culicoïdes à ailes sans taches 2
– Culicoïdes à ailes tachées 12

2 – Balanciers noirs . . . . . *C. neglectus* (Wr.)
– Balanciers jaunes ou blancs 3

3 – Couleur générale jaune-citrin clair. . . . . *C. citrinellus* Kief.
Couleur générale moins jaune, plus foncée. 4

4 – Des macrotriches seulement sur les nervures ou sur la partie distale de l'aile 5
– Des macrotriches plus abondantes 6

5 – Des macrotriches seulement sur les nervures . *C. albipennis* Kief.
– Quelques macrotriches à l'extrémité des cellules r 5, m 1, m 2. . . . .
. . . . . *C. chiopterus* (Mg) *(partim)*

6 – Ailes de plus de 1,3 mm de long, ou ailes de plus de 1,1 mm mais ayant des macrotiches dans la cellule basale 7
– Ailes de moins de 1,3 mm, mais toujours sans macrotriches dans la cellule basale 10

7 – Ailes blanc-crème ou brunâtres 8
– Ailes grisâtres . . . . . *C. segnis* Cp. et P.-C.
C. recondilus Cp. et P.-C.
C. riouxi C. et Kr.

8 – Peu ou pas de macrotriches dans la cellule basale :
a) Pattes brunes, foncées, ailes brunâtres . . . . *C. setosus* Gu.
b) Pattes blanches, claires, ailes claires. . . . . *C. albicans* Wr.
– Macrotriches plus abondantes, longueur de l'aile variable . . . 9

9 – Grandes espèces (moyenne de la longueur de l'aile 1,6). Pattes très sombres. Ailes absolument dépourvues de taches . . *C. vexans* St.

– Espèce un peu plus petite (moyenne de la longueur de l'aile : 1,35), pattes un peu moins sombres. Régions bordant la deuxième cellule radiale légèrement, parfois assez fortement ombrée . . . . . *C. brunnicans* Ed.

10 – Ailes de moins de 0,94 mm. . . . . *C. minutissimus* Zt., *sensu* Cp. et P.-C., *C. pumilus* Winn. (sensu C. et Kr., nec Ed.)

– Ailes de plus de 0,95 mm 11

11 – Thorax noir. . . . . *C. heliophilus* Ed.

Thorax sombre, mais de couleur brune. . . . . *C. pseudoheliophilus* C. et Kr.

12 – Ailes blanches, avec une seule tache noire sur la deuxième cellule radiale, cette tache pouvant être réduite à un obscurcissement des nervures de cette cellule (fig. 440) 13

Ailes tachées de façon différente 15

13 – Haltères blancs : thorax de teinte uniforme sombre . . . . . *C. stigma* (Mg.), *C. stigmoides* C, Kr. et Dd.

– Thorax gris à bandes sombres, avec ou sans taches punctiformes, haltères noirs ou blancs. 14

14 – Thorax gris à bandes sombres et à taches punctiformes sur les épaules, haltères noirs. . . . . *C. parroti* Kief.

Thorax à bandes sombres mais sans taches punctiformes sur les épaules (fig. 448 *bis*) ; haltères blancs. *C. helveticus* C., Kr. et Dd.

15 – Ailes plus ou moins foncées avec des taches claires, mais sans taches à l'extrémité des cellules r 5, m 1 et m 2 16

– Ailes sombres ou claires avec des taches sombres ou claires à l'extrémité de ces cellules 26

16 – Teinte de fond des ailes, bleue irisée. . *C. nigrosignatus* Kief.

– Teinte de fond des ailes, grise ou brune 17

17 – Thorax présentant des points gris à la base des poils (fig. 415-416). . . . . *C. machardyi* Cp. et P.-C. *(partim)*

– Thorax avec ou sans dessins mais sans taches punctiformes . . 18

18 – Ailes ayant une tache circonscrite claire, dans la base de la fourche M (fig. 150) :

a) des macrotriches dans la cellule basale . *C. carjalaensis* Gl.

b) pas de macrotriche dans la cellule basale *C. sphagnumensis* Wl.

– Pas de tache circonscrite dans la base de la fourche médiane (la base de la fourche peut parfois cependant être touchée par une tache claire sus ou sous-jacente) 19

19 – Des macrotriches dans la cellule basale (fig. 122) . . . . . *C. fascipennis* (St.)

Pas de macrotriches dans la cellule basale. 20

20 – Une tache claire dans la cellule cubitale 21
Pas de tache dans cette cellule 24

21 – Thorax présentant trois raies sombres longitudinales (fig. 128). . . . . *C. subfascipennis* Kief.
Thorax sans raies sombres, de couleur uniforme 22

22 – Scutellum aussi sombre que le scutum. *C. begueti* Cl. *(partim)*
Scutellum plus clair que le scutum 23

23 – Scutellum bien plus clair que le scutum, celui-ci de couleur brun-jaune clair . . . . . *C. cubitalis* Ed.
– Scutellum à peine plus clair que le scutum, celui-ci de couleur brun-foncé . . . . . *C. accraensis* C.I.M.

24 – Espèce très petite de couleur jaune. Longueur inférieure à 0,9 mm. . . . . *C. susae* Kief.
Espèces de plus de 0,9 mm, de couleur plus brune 25

25 – Cellule cubitale pauvre en macrotriches chez la femelle, pratiquement dépourvue chez le mâle . . . . . *C. pallidicornis* Kief.
Cellule cubitale abondamment pourvue de macrotriches :

a) espèce sombre, à scutellum bien plus clair que le scutum, à taches alaires bien marquées. . . . . *C. achrayi* K. et La.

b) espèces plus claires à taches alaires peu marquées, scutellum seulement légèrement plus clair que le scutum . . . . . *C. jurensis* C. et Kr., *C. furcillatus* C., Kr. et P.

26 – Thorax présentant de nombreuses taches punctiformes 27
Thorax taché ou non. mais toujours sans taches punctiformes . 33

27 – Pas de tache claire à la partie distale de m 1 (fig. 415, 416) . . . . . *C. machardyi (partim)* Cp. et P.-C.
Une tache à l'extrémité de cette cellule 28

28 – Ailes sombres à taches claires et rondes 29
Ailes claires à taches sombres ou ailes « nuageuses » 31

29 – La tache de l'extrémité de la cellule m 1 est coupée par le bord de l'aile (fig. 205). . . . . *C. duddingstoni* K. et La.
La tache de l'extrémité de la cellule m 1 est séparée du bord de l'aile, de ce fait, elle est parfaitement ronde 30

30 – Un point noir dans la tache claire située sur r m ; nervure Cu 2 contenue dans une zone claire (fig. 403) . . . *C. circumscriptus* Kief.
– Pas de point sombre dans la tache située sur r m ; nervure Cu 2 contenue dans une zone sombre (fig. 409). . *C. salinarius* Kief.

31 Aile claire avec des taches sombres, bien délimitées (fig. 468, 469) . . . . . *C. puncticollis* Bk. (nec Gtg.)
Ailes nuageuses (fig. 455) : présence sur un fond clair de taches sombres à limites mal définies. 32

32 – Un point clair dans la tache sombre du milieu du scutellum . . . . . *C. nubeculosus* (Mg.)
Une tache sombre sans point clair sur le milieu du scutellum . . . . . *C. rielhi* Kief.

33 – Ailes sombres à taches claires, la deuxième cellule radiale n'est pas entamée par une tache claire 34
– Ailes sombres ou claires, la deuxième cellule radiale est toujours comprise en partie dans une zone claire 44

34 – Une tache claire circonscrite dans la base de la fourche M (= partie proximale de la cellule m 1) 35
Pas de tache circonscrite dans la base de cette cellule sauf la continuation d'une tache sus ou sous-jacente 38

35 – Scutum avec des dessins sombres 36
Scutum sans taches ni dessins importants 37

36 – Dessins du thorax en forme de croix, ces dessins et les taches de l'aile très visibles (fig. 184, 185) . . . . . *C. odibilis* Aust.
Dessins du thorax formés d'une tache médiane et de taches latérales non réunies (fig. 156). Couleur de l'aile moins sombre et de fait : taches claires moins visibles . . . . . *C. sphagnumensis* Wl. var *vogesicus* Kr. et C.

37 – Taches de la partie distale des cellules r 5 et m 1 coupées par le bord de l'aile (fig. 211). . . . . *C. clastrieri*
– Taches de l'extrémité de ces cellules non coupées par le bord de l'aile et de ce fait bien rondes. . . . . *C. cataneii* Cl., *C. maritimus* Kief. et variété

38 – Thorax présentant un dessin médian en forme de deux poumons accolés et deux taches latérales (fig. 259). . . . . *C. picturatus* Kr. et Dd.
– Thorax ne présentant pas ce dessin 39

39 – Thorax sans taches bien marquées, ailes de plus de 1,5 mm . . . . . *C. simulator* Ed.
Thorax avec ou sans taches, ailes de moins de 1,4 mm 40

40 – Thorax jaune brun-clair avec trois raies longitudinales sombres (fig. 234) . . . . . *C. musilator* Kr. et C.
Thorax plus sombre, sans raies sombres 41

41 – Thorax sans raies marquées 42
Thorax avec des raies claires 43

42 – Scutellum et scutum de même teinte . . *C. sylvarum* C. et Kr.
Scutellum plus clair que le scutum . . . *C. truncorum* Ed.

43 – Deux raies claires longitudinales et des raies claires transversales (fig. 229) . . . . . *C. haranti* R., D. et P.
Seulement des raies longitudinales . . . *C. begueli* Cl. *(partim)*

44 – Espèces généralement petites (ailes ne dépassant pas 1,5 mm). Macrotriches rares et limitées à la partie distale de l'aile. La cellule anale n'en contient jamais plus de 3, rarement plus d'une) 45
Espèces plus grandes (ailes souvent supérieures à 1,5 mm). Cellule anale contenant toujours de nombreuses macrotriches, toujours plus nombreuses que 6 47

45 – Espèce très petite, aile de moins de 1,1 mm. Taches sombres souvent à peine visibles (fig. 312). . . . . *C. chiopterus* (Mg.) *(partim)*
Espèces plus grandes, ailes dépassant généralement 1,05 mm. Taches mieux marquées. 46

46 – Les deux taches situées en avant de la fossette préscutale réunies séparément à cette fossette (fig. 305) . . . *C. dewulfi* Gtg.
– Les deux taches réunies à la fossette préscutale par une base commune, l'ensemble ayant souvent un aspect trifolié (fig. 306, 307, 308). . . . . *C. obsoletus* Mg., *C. scolicus* D. et K.

47 – Ailes claires marquées de taches sombres à limites nettes, très généralement une tache sombre dans la cellule cu 48
– Ailes grises à taches claires, sans tache sombre dans la cellule cu, ou ailes à plages claires et plages sombres de la même surface mais où les taches claires ont une forme arrondie 51

48 – Tache sombre la plus distale du bord antérieur de l'aile en forme de sablier ou de diabolo parfait 49
– Sablier ou diabolo ayant son angle inféro-externe brisé 50

49 – Dessins du thorax très importants (fig. 368, 369, 370); tache du bord libre de la cellule anale suit ce bord sans en être séparée (fig. 350) . . . . . *C. lupicaris* D. et K.
Dessins du thorax d'importance variable (fig. 361 à 364), toujours moins importants que précédemment; tache sombre du bord de la cellule anale, séparée de ce bord par une zone claire (1) (fig. 333). . . . . *C. pulicaris* (L.)

50 – En comptant la tache sombre située à l'origine de la cellule m 1, selon l'extension des taches, une ou deux taches sombres joignent M 1 à M 2 (fig. 338). . . . . *C. punctatus* (Mg.)
– En comptant la tache sombre située à l'origine de la cellule m 1, trois a quatre taches sombres joignent M 1 et M 2 (fig. 343 à 345). . . . . *C. halophilus* Kief.

51 – Thorax présentant des dessins bien marqués 52
Thorax sans dessins ou à peine marqués 53

52 – Ailes de moins de 1,5 mm . . . . . *C. fagineus* Ed.
Ailes de plus de 1,6 mm . . . . . *C. delta* Ed.

(1) Les taches très petites, presque punctiformes : var. *setonervis*.

53 – Taches distales de l'aile peu marquées et à limites peu nettes . . . . . *C. poperinghensis* Gtg.

Taches de l'extrémité des ailes mieux marquées 54

54 – Taches de r 5, m 1, atteignant l'extrémité 55

Taches de r 5, m 1, séparées de l'extrémité de l'aile. . . . . *C. agathensis* C., Kr. et R.

55 – Ailes de moins de 1,55 mm. La première zone sombre partant du bord antérieur de l'aile est interrompue sous M (fig. 371) . . . . . *C. impunctatus* Gtg.

Ailes de tailles souvent plus grandes. Première zone sombre parcourant toute l'aile du bord antérieur au bord postérieur sans interruption 56

56 – Nervure M 2 entièrement bordée de sombre, par en dessous (fig. 196) . . . . . *C. pictipennis* St.

Cet ombrage interrompu en son milieu (fig. 377). . . . . *C. grisescens* Ed.

Nous avons introduit dans cette clef, certaines espèces telles *C. susae*, *C. albipennis* et *C. nigrosignatus*. L'absence de connaissances complètes sur leur morphologie fine ne nous permettra pas de les placer dans les clefs des mâles et celles des femelles. Nous avons également inclus dans l'ensemble des clefs des espèces, telles que *C. punctlcollis*, *C. machardyi*, *C. simulator*. *C. poperinghensis*, qui ne sont pas connues en France, mais qui par leur répartition géographique actuellement établie, y existent avec beaucoup de probabilités. Les très bonnes descriptions de ces espèces nous permettront de les étudier dans les clefs de morphologie fine.

CHAPITRE II

CLEF DES MÂLES

1 – Lamelle sans processus ou à processus réduits à un simple allongement des coins de la lamelle 2

– Lamelle présentant des processus. Ces processus pouvant être petits mais toujours bien individualisés 5

2 – Processus rudimentaires formés par un allongement des coins de la lamelle (fig. 316-318). Aedeagus en forme de coiffe hollandaise. Membrane nue . . . . . *C. chiopterus* (Mg.)

– Lamelle sans aucun processus 3

3 – Sternite fendu en deux parties totalement séparées l'une de l'autre (fig. 325) . . . . . *C. scoticus* D. et K.

– Fente du sternite incomplète 4

4 – Sternite échancré largement. Membrane épaissie entre les bras de l'aedeagus sur presque toute leur longueur, bord antérieur de cette membrane formant généralement une barre transversale épaissie entre l'origine des bras. Membrane spiculée (fig. 322). . . . . *C. dewulfi* Gtg.

– Sternite fendu par une fente étroite, non complète, bordée par des lobes. Pas de membrane épaissie entre les bras de l'aedeagus. Membrane nue (fig. 300 et 301) . . . . . *C. obsoletus* (Mg.)

5 – Paramères soudés en leur milieu ou par toute leur partie proximale 6

– Paramères non soudés 11

6 – Aedeagus bifide dans sa partie distale 7

Aedeagus non bifide, terminé en carré (fig. 456, 457). . . . . *C. nubeculosus* (Mg.)

7 – Lamelle présentant en plus des processus externes deux processus internes situées de part et d'autre de la fente médiane 8

– Seulement les deux processus externes habituels 9

8 – Membrane basale spiculée. . . . . *C. stigmoides* C., Kr. et Dd.
Membrane basale nue :

a) un renflement sur la partie distale du coxite. *C. stigma* (Mg.)

b) partie distale du coxite non renflée. *C. helveticus* C., Kr. et Dd.

9 – Corps de l'aedeagus formé par les prolongements croisés des bras sur lesquels est appliqué un écusson membraneux (fig. 462-464) . . . . . *C. riethi* Kief.

– Corps de l'aedeagus simplement bifide (1) 10

10 – Aile blanche à une seule tache sombre sur la deuxième cellule radiale . . . . . *C. parroti* Kief.

– Aile présentant de nombreuses taches foncées. . . . . *C. puncticollis* Bk. (nec Gtg.)

11 – Processus de la lamelle en forme de crochets ou d'épines de rosiers, dont la concavité est dirigée vers l'intérieur. La ligne qui prolonge le bord interne de ces processus se croise avec celle du côté opposé, en arrière de la lamelle (ces deux lignes peuvent être parallèles). Tiers proximal de la face interne du coxite généralement fortement bossue et toujours pourvue de fortes soies courtes (fig. 334, 339, 346, 355, 373) 12

– Processus cylindriques ou triangulaires. Les lignes prolongeant leur côté interne sont divergentes en arrière de la lamelle ou parallèles. Bord interne du coxite sans bosse poilue 17

12 – Corps de l'aedeagus assez long (distance entre la pointe et l'arche chitinisée proximale, supérieure à 40 µ selon Cp. et P.-C.). Longueur du style généralement voisine de 110 µ (fig. 346) . . . . . *C. halophilus* Kief.

Corps de l'aedeagus inférieure à 40 µ. Longueur du style inférieur à 110 µ *(C. impunctatus)* ou supérieure à 125 µ 13

13 – Style inférieur à 110 µ de long. Bosse de la face interne du coxite souvent peu prononcée (fig. 373) . . . . *C. impunctatus* Gtg.

Style supérieur à 125 µ (souvent supérieur à 140 µ). Bosse de la face interne du coxite bien prononcée 14

14 – Quart distal des paramères généralement recourbé. . . . . *C. pulicaris* (L.)

Paramères non recourbés ou seulement dans leur partie toute distale 15

15 – Caractères des ailes :

Une tache dans la cellule cubitale de l'aile 16

Pas de tache dans la cellule cubitale (fig. 354). . *C. della* Ed.

(1) Nous notons ce caractère d'après les schémas d'Edwards. Selon les auteurs qui ont pu comparer ces diverses espèces, les différences seraient inconstantes.

16 – Des ocelles dans les taches des extrémités des nervures M 1 et M 2. Tache de l'extrémité de la cellule r 5 en sablier brisé (fig. 338) . . . . . *C. punctatus* Mg.
Pas d'ocelles. Tache de r 5 en sablier complet (fig. 350). . . . . *C. lupicaris* D. et K

17 – Bord postérieur de la lamelle convexe au point que la ligne qui joint les sommets des processus coupe le bord postérieur de la lamelle (celle-ci fendue ou non). Ou lamelle convexe de façon moins importante, mais non fendue (fig. 379, 386, 391, 392, 393, 113) . . . 18
Lamelle droite ou concave. Ou lamelle convexe mais avec une fente médiane bien visible (la ligne qui joint les sommets des processus ne coupant toutefois pas le bord postérieur de la lamelle) 21

18 – Paramères présentant des soies ou des poils à leur extrémité. La ligne qui joint les sommets des processus coupe le bord postérieur de la lamelle 19
– Paramères sans poils à leur extrémité. Bord de la lamelle moins convexe (fig. 392). . . . . *C. poperinghensis* Gtg.

19 – Bord postérieur de la lamelle fendu (fig. 386) . . . . . *C. fagineus* Ed.
– Bord postérieur de la lamelle non fendu 20

20 – Corps de l'aedeagus triangulaire, épais (fig. 379). . . . . *C. grisescens* Ed.
Corps de l'aedeagus à bords parallèles (fig. 113). . . . . *C. citrinellus* Kief.

21 – Apodème ventral du coxite présentant une pointe dirigée vers l'avant et une pointe ou une ébauche de prolongement vers l'arrière, l'ensemble ayant l'aspect de chaussure (de chaussure à la poulaine ou de pied) 22
– Apodème ventral de formes diverses, simples et non en chaussure 27

22 – Paramères munis d'un lobe arrondi supplémentaire dans leur tiers distal. Leur extrémité terminée par une griffe à 5 ou 6 pointes (fig. 167) . . . . . *C. accraensis* C.I.M.
– Paramères sans lobes supplémentaires. Leur extrémité non terminée par une griffe mais en général par des soies 23

23 – Membrane basale munie de quelques rares spicules (fig. 82). . . . . *C. albicans* Wr.
Membrane basale entièrement dépourvu de spicules 24

24 – Paramères épais. Formés d'un double S dont la courbure moyenne est épaisse. Leur extrémité peu ou pas poilue (fig. 87, 88). . . . . *C. brunnicans* Ed.
– Paramères moins épais et non contournés en double S à courbure moyenne épaisse. 25

25 – Lamelle très fendue avec deux lobes importants autour de la fente, en dedans des processus (fig. 77, 78). . . . . *C. vexans* (St.)
Lamelle peu fendue et sans lobes supplémentaires 26

26 – Cheville de l'apodème ventral, épaisse et talon court (fig. 288). . . . . *C. sylvarum* C. et Kr.
Cheville fine et talon plus prononcé (fig. 283). *C. truncorum* Ed.

27 – Paramères présentant à leur extrémité de longues soies atteignant plus de la moitié de leur longueur (fig. 100 et 101) . . . . . *C. riouxi* C. et Kr.
Paramères dépourvus de telles soies 28

28 – Membrane spiculée. 29
– Membrane nue 39

29 – Lamelle très profondément et surtout très largement fendue. . 30
Lamelle moins profondément et surtout moins largement fendue 33

30 – Apodème ventral long 31
Apodème ventral court 32

31 – Ailes tachées à leur extrémité distale. Paramères présentant une angulation à leur extrémité comme une brisure (inconstant) (fig. 260). . . . . *C. picturatus* Kr. et Dd.
Ailes sans taches à leur extrémité distale. Paramères courbés à leur extrémité de façon plus progressive (fig. 129). . . . . *C. subfascipennis* Kief.

32 – Processus de la lamelle peu divergents ou parallèles, longs, digitiformes (fig. 123) . . . . . *C. fascipennis* St.
– Processus plus divergents et s'amincissant de façon plus progressive (fig. 133). . . . . *C. pallidicornis* Kief.

33 – Paramères fourchus ou trifurqués dans leur partie toute distale (ce caractère visible seulement aux plus forts grossissements) . . . . . *C. furcillatus* C., Kr. et P.
– Paramères simples, non fourchus :
a) apodème ventral long 34
b) apodème ventral court ou absent 36

34 – Membrane basale ne présentant que quelques rares spicules (fig. 203) . . . . . *C. duddingstoni* K. et La.
– Membrane basale fortement spiculée 35

35 – Aedeagus à bords parallèles (fig. 282 *b*) . . . . . *C. jurensis* C., Kr. et Dd.
Aedeagus trapézoïdal (fig. 138). . . . . *C. achrayi* K. et La.

36 – Apodème ventral petit mais présent (fig. 197). . . . . *C. maritimus* Kief.
Apodème ventral complètement absent. 37

37 – (in Campbell et Pelham-Clinton).
Membrane fortement spiculée. Les spicules arrangés approximativement en 8 à 15 rangs. Echancrure du sternite sans prolongement médian et postérieur. 38
– Membrane avec moins de spicules, arrangés sur approximativement 2 à 12 rangs; échancrure postérieure du sternite avec un prolongement postérieur et médian (fig. 419, 420). *C. machardyi* Cp. et P.-C.

38 – Antennes avec 4 à 6 sensilles sur le segment 14 . . . . . *C. circumscriptus* Kief.
Antennes avec 2 à 4 sensilles sur le segment 14 . . . . . *C. salinarius* Kief.

39 – Bord postérieur de la lamelle rectiligne sans aucune ébauche de fente. Mais présence d'une rangée de soies droites et longues 40
– Lamelle toujours au moins légèrement fendue, pas de rangée de soies droites et longues 41

40 – Sternite profondément échancré, cette échancrure entourée de deux lobes. Processus longs et droits. L'espace qui les sépare n'est pas plus long que leur longueur (fig. 92). . . . . *C. segnis* Cp. et P.-C.
– Sternite peu fendu. Processus légèrement courbés vers la ligne médiane. Ils sont plus courts que l'espace qui les sépare (fig. 96) . . . . . *C. reconditus* Cp. et P.-C.

41 – Aedeagus réduit à une arche surmontée ou non d'un corps très petit. 42
– Corps de l'aedeagus en prolongement des bras, toujours bien individualisé 43

42 – Corps de l'aedeagus absent. Apodème ventral court (fig. 105) . . . . . *C. minutissimus* Zt. *sensu* Cp. et P.-C.
Corps de l'aedeagus petit mais présent, apodème ventral long (fig. 108) . . . . . *C. pumilus* Wr. *sensu* C. et Kr. nec Ed.

43 – Apodème ventral absent ou réduit 44
Apodème ventral long et parfois épais 46

44 – Apodème complètement absent, aedeagus triangulaire (fig. 152) *C. carjalaensis* Gl., *C. sphagnumensis* Wl. et var. *vogesicus* Kr. et C.
– Apodème court 45

45 – Paramères peu effilés à leur extrémité. Une tache claire dans la partie proximale de la cellule m 1 . . . . . *C. pictipennis* St. (1)
Paramères plus effilés. Processus de la lamelle plus longs et étroits que précédemment. Pas de tache dans la partie proximale de la cellule r 5. . . . . *C. simulator* Ed., *C. musilator* Kr. et C. *(partim)*

46 – Apodème ventral long et fin 47
Apodème ventral long et épais 53

(1) Pour distinguer les mâles de *C. Agathensis* des mâles de *C. Pictipennis*, les caractères de l'hypopygium ne sont pas suffisants et il est préférable de se reporter aux caractères des ailes.

47 – Corps de l'aedeagus à bord parallèles 48
Corps de l'aedeagus triangulaire ou trapézoïdal 52

48 – Bras de l'aedeagus aussi épais que le corps (fig. 277, 278) . . . . . Certaines variétés de *C. cubitalis*
Bras de l'aedeagus plus fins que le corps 49

49 – Corps de l'aedeagus long et étroit à extrémité arrondie (fig. 270, 271) Apodème ventral en forme de S. . . *C. cubitalis* Ed. *C. agathensis.*
– Corps de l'aedeagus moins long, plus épais et carré à son extrémité 50

50 – Paramères très effilés dans leur 2/3 distaux, présence d'un petit éperon au niveau de leur angle intérieur (fig. 218). . . . *C. cataneii* Cl.
Paramères moins effilés et ceci sur une moins grande longueur, pas d'éperon au niveau de l'angle interne 51

51 – Corps de l'aedeagus petit, carré. Lamelle bien fendue. Paramères peu épais (fig. 66) . . . . . *C. heliophilus* Ed.
– Corps de l'aedeagus plus long, rectangulaire. Lamelle à peine fendue. Paramères renflés en leur milieu (fig. 70). . . . . *C. pseudoheliophilus* C. et Kr.

52 – Corps de l'aedeagus trapézoïdal à bords latéraux rectilignes (fig. 235). Pas de tache dans la partie proximale de la cellule m 1. . . . . *C. musilator* Kr. et C. *(partim)*
Corps de l'aedeagus à bords courbes (fig. 214). Une tache dans la partie proximale de la cellule m 1. . . . . *C. odibilis* Aust. et *C. clastrieri* C., Kr. et Dd.

53 – Apodème ventral de forme foliacée ou lancéolée (fig. 242). . . . . *C. haranti* R., D. et P.
Apodème ventral triangulaire allongé (fig. 241). *C. begueli* Cl.

CHAPITRE III

CLEF DES FEMELLES

1 – Une seule spermathèque 2
Au moins deux spermathèques 11

2 – Toujours un ou plusieurs sensilles sur le 14e article (1) 3
Pas de sensilles, sur cet article. 6

3 – Indice antennaire supérieur à 1,80 . . . . . .
. . . . *C. carjalaensis* Gl., *C. sphagnumensis* et var. *vogesicus*
Indice antennaire inférieur à 1,6 4

4 – Indice antennaire inférieur à 1,25. Pas de sensilles sur au moins 5 des articles de 4 à 14. Palpe maxillaire de moins de 200 μ (2) . . . . . .
. . . . . *C. machardyi* Cp. et P.-C.
Indice antennaire supérieur à 1,33. Des sensilles toujours présents sur les articles 11 à 14 et rarement absents sur plus de 2 articles de 4 à 10. Palpe maxillaire de plus de 200 μ 5

5 – Article 3 des antennes avec 7 à 12 sensilles. Articles 3 à 14 avec 27 à 46 sensilles (3) . . . . . *C. circumscriptus* Kief.
Article 3 avec 2 à 8 sensilles. Pas plus de 36 sensilles sur les articles 3 à 14 . . . . . *C. salinarius* Kief.

6 – Des sensilles sur les articles 6 ou 7, ou 6 et 7. . . . . .
. . . . . *C. helveticus* C., Kr. et Dd.
Pas de sensilles sur les articles 6 et 7 7

7 – Spermathèque de forme ovoïde ou globuleuse (fig. 475, 476) . . . .
. . . . . *C. rielhi* Kief.
Spermathèque allongée, courbée ou en bissac (fig. 477) ou avec des appendices (fig. 474) 8

(1) La présence ou l'absence de sensilles indiquée à propos d'un article ou d'un groupe d'articles ne préjuge en rien de leur disposition sur les autres articles.

(2) Campbell et Pelham-Clinton étant les premiers a avoir étudié systématiquement les femelles des espèces, les propositions renvoyant à cette remarque leur sont empruntées.

(3) Ceci est valable pour les formes nordiques de *C. circumscriptus* et non pour les populations plus méridionales que nous avons étudiées récemment. Pour leur diagnose, il faut se reporter aux caractères des ailes.

8 – Spermathèque avec un appendice en doigt de gant courbé, sur le pôle opposé au col (fig. 474) . . . . . *C. stigma* (Mg.) et *C. stigmoides* C., Kr. et Dd.
Spermathèque sans appendice de cette sorte 9

9 – Indice antennaire supérieur à 0,98 . . . . . *C. parroti* Kief.
Indice antennaire inférieur à 0,98 10

10 – Espèce plus grande. Fouet antennaire supérieur à 800 μ. Longueur du palpe supérieur à 300 μ . . . . . *C. nubeculosus* (Mg.)
Espèce plus petite. Flagelle de moins de 800 μ et palpe de moins de 300 μ (2) . . . . . *C. punctlicollis* (Bk.)

11 – Yeux fortement pubescents . . . . . *C. selosus* Gutzevich.
Yeux non pubescents :
a) pas de sensilles sur tous les articles de 11 à 15 12
b) des sensilles sur au moins certains de ces articles 16

12 – Nombre total des sensilles inférieur à 15 13
Nombre total des sensilles supérieur à 18 14

13 – Articles proximaux moyennement larges (4) . . . . . *C. minutissimus* Zet. *sensu* C. et P.-C.
Articles antennaires proximaux un peu plus larges. . . . . *C. pumilus* (Wr.) *sensu* C. et Kr. et non Ed.

14 – Longueur du palpe inférieure à 200 μ, moins de 26 sensilles . . . . . *accraensis* C.I.M.
Longueur du palpe supérieure à 220 μ, plus de 26 sensilles . . 15

15 – Nombre de sensilles égal ou supérieur à 34 . . . . . *C. reconditus* C. et P.-C.
Nombre de sensilles ne dépassant pas 34. . *C. riouxi* C. et Kr.

16 – Pas de dents sur les maxilles et les mandibules . . . . . *C. albicans* (Wr).
Des dents sur l'une ou l'autre ou sur ces deux pièces buccales . 17

17 – Pas de dents sur les maxilles.
a) Indice supérieur à 1,20. Pas de sensilles sur le 11e article des antennes . . . . . *C. truncorum* Ed.
b) Indice inférieur à 1,15, en général un sensille sur le 11e article des antennes . . . . . *C. pseudoheliophilus* C. et Kr.
Des dents sur les mandibules et sur les maxilles 18

18 – Pas de sensilles sur le 15e article antennaire 19
Un ou plusieurs sensilles sur cer article 22

(4) Caractère donné par Pelham *(in lit.)* pour lequel nous ne pouvons donner plus de précisions.

19 - Indice antennaire inférieur à 1,20. Fossette sensorielle ayant son orifice partiellement fermé par un bord surlevé en cupule (fig. 227, 93) 21

Indice antennaire supérieur à 1,20. Fossette sensorielle constituée par une simple dépression. 20

20 - Longueur totale du fouet antennaire supérieure à 780 μ généralement supérieure à 800 μ . . . . . *C. agathensis* C., Kr. et R. *(partim* et exceptionnel) . . . .

Longueur totale du fouet antennaire inférieure à 780 μ, généralement même inférieure à 730 μ. . *C. maritimus* var *paucisensilatus*

21 - Nombre de sensilles supérieur à 25 (aile sans tache) . . . . . *C. segnis* Campbell et Pelham-Clinton.

Nombre de sensilles inférieur à 23 (ailes tachées) . . . . . *C. begueli* Cl. *(partim)*

22 - Pas de sensilles sur tous ou certains des articles 4 à 10 des antennes 23

Des sensilles sur tous les articles de 4 à 10 50

23 - Sensilles manquant sur certains des articles de 4 à 10. 24

Sensilles manquant sur tous les articles de 4 à 10 (5) 28

24 - *a*) Pas de sensilles sur les articles 4 à 6 et parfois 7 et 8. . . . . *C. furcillatus* C., Kr. et P.

b) Pas de sensilles sur certains des articles 4 à 7 et 8 à 10 . . 26

c) Pas de sensilles sur les articles 8 et (ou) 10, mais toujours présents sur les articles 3 à 7 25

25 - Indice antennaire supérieur à 1,30 . . . . . *C. calaneii* Cl.

Indice antennaire inférieur à 1,20. . . . . *C. haranti* R., D. et P., *C. begueli* Cl. *(partim)*

26 - Généralement des sensilles sur l'un ou l'autre des articles 4, 6, 8 et 10. Toujours des sensilles sur les articles 5, 7 et 9. . . . . *C. brunnicans* Ed.

Jamais de sensilles sur les articles 6, 8 et 10. Habituellement présent sur les articles 5, 7 et 9 27

27 - Longueur totale du palpe inférieure à 220 μ. Toujours des sensilles sur les articles 5, 7 et 9 . . . . . *C. sylvarum* C. et Kr.

Longueur totale du palpe supérieure à 225 μ. Généralement des sensilles sur 7 et 9, parfois sur le 5e article (6) . *C. vexans* (St.) *(partim)*

28 - Yeux soudés 29

Yeux séparés 40

(5) Leur présence tout à fait exceptionnelle relève plutôt de la tératologie.

(6) C'est le cas pour nos exemplaires.

29 – Plus ou bien plus de trois dépressions sensorielles sur le troisième article du palpe, très généralement présence d'une suture transverse sur le front entre les deux yeux 30
Généralement une, parfois deux dépressions sensorielles, pas de suture transverse 37

30 – Moins de 20 dents maxillaires (2) 31
Plus de 20 dents maxillaires . . . . . *C. fagineus* Ed.

31 – Rapport de la somme des longueurs des articles 1 et 2 du palpe sur celle du troisième inférieur à 1,1 32
Ce rapport supérieur à 1,2 34

32 – Longueur totale du palpe inférieure à 240 μ. . . . . *C. halophilus* Kief.
Longueur totale du palpe supérieure à 240 μ 33

33 – Moins de 15 sensilles sur le fouet antennaire (sauf exemplaire exceptionnel). . . . . *C. grisescens* Ed. *(partim)*
Plus de 15 sensilles. . . . . *C. delta* Ed. *(partim)*

34 – Espèce petite (longueur moyenne de l'aile inférieure à 1,40) thorax sans taches; cellule cubitale sans tache. . *C. impunctatus* Gtg.
Espèces plus grandes (longueur moyenne des ailes supérieure à 1.50 mm) thorax taché, cellule cubitale très généralement tachée. . . . 35

35 – Caractères des ailes (7) : des ocelles dans les taches sombres à l'extrémité de M 1, M 2; tache de r 5 en sablier incomplet . . . . . *C. punctatus* (Mg.)
Pas d'ocelles, tache en sablier incomplet 36

36 – Cf. proposition 49 de la clef générale des mâles et des femelles. . . . . *C. pulicaris* (L.), *C. lupicaris* D. et K.

37 - Spermathèques de tailles égales. Angle formé par le bord supérieur des yeux, aigu (2) (fig. 304, 328) 38
Spermathèques de tailles différentes. L'angle des bords supérieurs des yeux obtus (fig. 321, 323) 39

38 – Troisième article du palpe allongé, subcylindrique (fig. 326). . . . . *C. scoticus* D. et K.
Troisième article du palpe plus court et renflé (fig. 302). . . . . *C. obsoletus* Mg.

39 – Quatrième article du palpe en général plus long, parfois égal au cinquième. . . . . *C. dewulfi* Gtg.
Cinquième article du palpe plus long que le quatrième . . . . . *C. chiopterus* (Mg.)

(7) Les résultats de nos mesures, parfois en contradiction dans ce groupe avec celles de Campbell et Pelham-Clinton nous font préférer l'utilisation ici des caractères morphologiques grossiers (à étudier au binoculaire).

40 - Sensilles formés de 3 à 4 soies en couronne seulement. . . . . *C. poperinghensis* Gtg.
Sensilles normaux, formés de plus de soies en couronnes . . . 41

41 – Plus de 6 dépressions sensorielles sur le palpe. 42
Moins de 5 dépressions sensorielles, généralement une ou deux. . 43

42 – Somme des sensilles dépassant 15. . . *C. delta* Ed. (partim)
Somme des sensilles généralement inférieure à 15 . . . . . *C. grisescens* Ed. (partim)

43 – Indice antennaire supérieur à 1,35 . *C. clastrieri* C., Kr. et Dd.
Indice antennaire inférieur à 1,35 44

44 – Longueur moyenne du deuxième article du palpe dépassant 100 μ. (Grande espèce à ailes sans taches) . *C. vexans* (St.) (partim)
Longueur du deuxième article du palpe n'excédant pas 95 μ . 45

45 – Troisième article du palpe large, triangulaire à dépression sensorielle unique (fig. 67). (Aile sans tache). . . . . *C. heliophilus* Ed.
Troisième article du palpe modérément renflé, à dépressions sensorielles plus petites et parfois multiples (Ailes tachées) 46
(Groupe *fascipennis*).

46 - Cinquième article du palpe plus petit que le quatrième (8) . . . . . *C. picturatus* Kr. et Dd.
Cinquième article plus grand ou égal au quatrième. 47

47 – Longueur du palpe généralement supérieure à 230 μ. Longueur de l'aile généralement supérieure à 1,3 mm 48
Longueur du palpe généralement inférieure à 230 μ. Longueur de l'aile généralement inférieure à 1,3 mm 49

48 – Yeux largement séparés (macrotriches dans la cellule basale, scutellum sombre) . . . . . *C. fascipennis* (St.)
Yeux moins écartés (pas de macrotriches dans la cellule basale, scutellum bien plus clair que le scutum). . . . *C. achrayi* K. et La.

49 – Caractères alaires (7) : cellule cubitale sans tache et avec peu ou pas de macrotriches . . . . . *C. pallidicornis* Kief.
Cellule cubitale à tache claire et avec de nombreuses macrotriches . . . . . *C. subfascipennis* Kief.

50 – Indice antennaire inférieur à 1,18 51
Indice antennaire supérieur à 1,18 53

---

(8) L'expérience nous a montré qu'un caractère isolé ici moins qu'ailleurs n'est suffisant pour la détermination des femelles de ce groupe. L'utilisation du diagramme de Campbell et Pelham-Clinton (reproduit de façon un peu modifiée à la figure) n'est pas toujours utilisable. En effet, nous avons constaté des valeurs de l'indice antennaire de *C. subfascipennis* supérieures à 1,1 et il faut introduire dans ce groupe concernant les femelles l'espèce *C. picturatus* qui occupe sur le diagramme une zone débordant sur celle de *C. subfascipennis* et celle de *C. pallidicornis*. Selon les auteurs eux-mêmes, les zones de *C. pallidicornis* et celles de *C. achrayi* sont plus ou moins confluentes.

51 – Nombre de sensilles du fouet antennaire supérieur à 30 . . . . . *C. jurensis* C., Kr. et Dd.
Nombre de sensilles inférieur à 25 52

52 – Troisième article du palpe plus petit que la somme des deux premiers . . . . . *C. brunnicans* Ed. (partim)
Troisième article du palpe bien plus grand que la somme des deux premiers . . . . . *C. begueti* Cl. (partim)

53 – Indice inférieur à 1,29. Rapport de la longueur du troisième article sur la somme des deux premiers supérieur à 1,4 . . . . . *C. duddingstoni* K. et La.
Indice supérieur à 1,29. Le rapport des articles du palpe inférieur à 1,35 54

54 – Indice antennaire inférieur à 1,50 55
Indice antennaire supérieur à 1,55 58

55 – Deux sensilles sur le 15e article de l'antenne. *C. odibilis* Aust.
Un sensille sur le 15e article antennaire. 56

56 – Plus de 9 sensilles sur le 3e article des antennes . . . . . *C. simulator* Ed.
Moins de 9 sensilles sur le 3e article des antennes 57

57 – Moins de 28 sensilles en tout. . . . . *C. agathensis* C., Kr. et R.
Plus de 28 sensilles en tout. . . . . *C. maritimus* Kief.

58 – Grande espèce : aile de plus de 1,3 mm (1,56 mm en moyenne). Longueur du palpe généralement supérieure à 230 μ. Cellule basale de l'aile pourvue de macrotriches . . . . . *C. pictipennis* (St.)
Petites espèces : ailes en général de moins de 1,3 mm (1,20 mm en moyenne). Longueur du palpe généralement inférieure à 230 μ. Cellule basale de l'aile sans macrotriches 59

59 – Plus de 33 sensilles en tout. . . . . *C. musilator* Kr. et C.
Moins de 33 sensilles . . . . . *C. cubitalis* Ed.

CHAPITRE IV

MENSURATIONS DES FEMELLES

Campbell et Pelham-Clinton ont, à propos des espèces de Grande-Bretagne, donné des tableaux de mensurations des mâles et des femelles. Pour des raisons techniques, à cause d'un matériel souvent moins abondant, nos mensurations seront plus modestes. Nous indiquons aussi souvent que possible les chiffres maximum et minimum trouvés, ainsi que les moyennes; le peu d'exemplaires mesurés ne justifie pas d'autres calculs statistiques. D'une façon générale, nos résultats concordent avec ceux des auteurs britanniques, certaines divergences existent cependant. De ce fait, il y aurait intérêt lors des déterminations à se servir des deux résultats.

Les différences existant entre les mensurations des tableaux et celles données dans le texte proviennent de ce que les premières ont été faites sur des exemplaires pris au hasard dans les collections, tandis que les secondes sont fréquemment celles d'un ou plusieurs exemplaires pris comme modèles de description.

Les mensurations des espèces *C. minutissimus*, *brunnicans*, *stigma*, *nubeculosus*, *fagineus*, *lupicaris* et *delta* indiquées dans nos tableaux sont entièrement empruntées à Campbell et Pelham-Clinton, notre matériel étant ici insuffisant.

Tableau des antennes des femelles : les nombres moyens de sensilles indiqués correspondent en fait à la moyenne, à la fois des deux antennes de chaque exemplaire et à la moyenne générale de tous les exemplaires. Les chiffres maximum et minimum correspondent à la somme des moyennes des deux antennes de l'exemplaire le plus riche et le plus pauvre en sensilles.

Tableau des ailes, palpes et spermathèques : Les articles 1 et 2 du palpe sont comptés ensemble. Cette remarque n'est pas valable pour les sept espèces dont les mesures sont empruntées à Campbell et Pelham-Clinton où seul le deuxième article est compté.

Nous entendons par « indice alaire » le rapport de la longueur de l'aile sur celle de la costa. Cet indice est souvent calculé de façon inverse. Les longueurs des ailes et celles de la costa sont toujours mesurées à partir de l'arculus.

Tableau des épines tibiales des femelles : Les chiffres maximum (ou minimum) indiqués ne sont pas ceux trouvés chez un seul exemplaire de l'espèce. En effet, les rapports ne sont pas toujours constants et un *Culicoides* présentant une longueur maxima pour une épine ne sera pas forcément celui présentant les valeurs maxima de toutes les autres.

ANTENNES DES FEMELLES

	Nombre d'exemplaires	LONGUEUR totale			LONGUEUR MOYENNE DES ARTICLES												INDICE antennaire			NOMBRE MOYEN DE SENSILLES												Total des sensilles	
		Min.	Moy.	Max.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Min.	Moy.	Max.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Min.	Max.
C. pumilus	5	386	412	449	32	20	21	22	22	23	24	25	40	40	43	43	56	1,1	1,17	1,22	2,6	1	1	1	1	1	1	1,1	0	0	0	0	0	9	11
C. minutissimus	3	350	372	388	30	21	19	19	19	21	22	23	34	36	37	38	55	1,15	1,16	1,18	2,7	1,0	1,0	1,0	1,3	1,3	1,6	1,0	0	0	0	0	0	9	13
C. segnis	10	435	631	785	48	33	34	35	35	34	35	37	57	61	65	67	88	1,09	1,16	1,25	7,7	3,2	2,9	3,1	3	2,6	2,6	2,9	1,1	1,3	1,5	2,2	0	27	43
C. reconditus	5	606	648	678	52	35	36	37	37	36	36	38	59	60	65	67	90	1,06	1,11	1,14	9,8	3,3	3,8	3,5	3,6	3,6	3,6	3,5	0	0	0	0	0	34	42
C. riouxi	2	659	672	687	56	37	37	38	37	37	37	41	62	63	64	71	93	1,09	1,09	1,10	8	3,5	3,7	3	3,7	3,2	2,7	3	0	0	0	0	0	28	34
C. accraensis	10	545	575	623	42	28	29	30	30	30	31	35	55	55	61	65	85	1,18	1,26	1,34	4,4	2,2	2,3	2,2	2,4	2	2,4	2,9	0	0	0	0	0	19	25
C. vexans	2	653	668	683	55	36	39	38	40	39	37	38	60	64	67	67	91	1,07	1,08	1,09	4,5	0,2	1	0	1	0	1	0	1	1,5	1	2,7	2	15	17
C. albicans	3	619	682	731	43	36	36	39	39	39	42	42	58	61	76	75	94	1,12	1,14	1,16	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1,8	2,5	9,5	13
C. brunnicans	14	509	621	734	47	34	34	34	36	35	36	37	52	56	62	65	94	1,08	1,12	1,15	2,9	0,3	1,0	0,4	1,0	0,4	1,0	0,3	1,0	1,0	1,0	1,9	2,8	12	16
C. circumscriptus	10	665	711	751	48	34	35	35	35	35	34	35	73	75	77	82	104	1,33	1,40	1,49	7,9	3,5	3,0	2,9	2,5	2,3	2,25	2,05	1,2	1,4	2,1	5,2	0	27	46
C. salinarius	10	585	689	789	47	34	35	35	35	35	36	37	67	67	73	82	107	1,29	1,35	1,46	6,4	2,1	1,3	1,1	1,1	1,2	1	0,5	1,5	1,5	2	3,8	0,05	18	36
C. stigma	20	692	781	850	57	46	47	48	48	48	48	48	66	66	73	80	106	0,94	1,00	1,08	1,1	0	0	0	0	2,1	2,4	3,2	0	0	0	0	0	8	11
C. stigmoides	5	592	629	666	45	38	38	40	38	40	40	40	54	53	56	60	85	0,94	0,96	1,00	1	0	0	0	0	1,9	2	3	0	0	0	0	0	7,5	8
C. helveticus	4	593	610	638	45	34	34	36	36	36	36	37	51	51	58	64	90	1,02	1,06	1,12	0,75	0	0	0,9	1	2	2	2,5	0	0	0	0	0	8,5	10
C. riethi	10	574	648	729	52	39	40	41	42	43	43	42	50	51	54	60	90	0,80	0,88	0,98	1	0	0	0	0	1,8	1,7	1,9	0,05	0	0	0	0	5,5	7,5
C. nubeculosus	3	802	869	935	79	53	55	55	55	56	55	56	65	68	71	79	122	0,86	0,87	0,89	1,3	0	0	0	0	2,7	2,0	3,0	0	0	0	0	0	8	10
C. heliophilus	7	399	419	460	34	21	21	23	24	24	25	26	37	37	41	43	61	1,01	1,1	1,15	2,3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1,9	1,4	7	9,5
C. pseudoheliophilus	10	498	530	562	40	27	29	29	30	31	32	34	47	48	53	55	77	1,04	1,11	1,15	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,02	1	1,1	1,4	3,5	7,5
C. fascipennis	10	690	729	754	47	38	40	42	42	41	41	41	66	69	76	79	107	1,14	1,19	1,26	3,1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	3,75	10,5	14,5
C. subfascipennis	8	548	583	636	42	31	32	34	35	34	34	35	55	52	58	58	84	1,02	1,11	1,17	2,9	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1,1	1,7	1,6	8	11
C. pallidicornis	9	532	586	671	41	30	32	33	33	33	33	35	54	54	60	61	87	1,10	1,17	1,24	2,9	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1,9	2,1	7	11,5
C. achravi	7	690	733	754	50	37	39	41	43	42	42	45	67	66	75	74	107	1,10	1,14	1,18	4,8	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	9	14

C. odibilis	16	608	695	777	46	33	33	34	34	35	35	37	70	73	78	79	108	1,38	1,42	1,50	8	2	2	2,2	2	1,9	1,9	2,03	1,06	1,03	1,06	3,2	2,9	21,5	36
C. pictipennis	13	700	779	893	52	32	34	34	35	35	34	36	84	89	94	93	126	1,56	1,66	1,80	6,6	1,5	1,8	1,5	1,9	1,8	1,8	1,8	1,1	1	1	4,1	1,9	26	32
C. agathensis	10	787	808	832	56	38	39	40	39	39	40	44	83	79	87	94	129	1,34	1,40	1,47	6,4	1,2	1	0,9	1	1	1,2	1,3	1	1	1	4,1	1	19,5	26
C. maritimus	9	676	747	810	52	34	35	37	38	38	39	40	76	78	84	87	109	1,32	1,38	1,43	7,4	2,3	2,3	2,05	2,05	1,9	2,11	2,16	1,2	1	1	4,6	1	29	35,5
C. maritimus paucisensilatus	10	642	678	775	49	31	32	33	35	35	37	38	64	65	75	78	105	1,23	1,33	1,45	5,3	0,9	1,15	1,1	1,2	0,75	1,15	1,05	0,8	0,75	1	3,8	0	14	28,5
C. duddingstoni	2	655	677	699	46	32	35	36	39	40	39	39	66	63	72	69	102	1,20	1,21	1,23	12,5	3,5	3	3,25	3,5	3	3	2,5	1,5	1,75	1,5	2,25	1,5	40	44
C. catanei	7	568	618	638	42	29	30	30	31	31	32	32	59	60	69	69	104	1,37	1,40	1,45	5,9	1,35	1,6	1	1	0,9	1,1	0	1	1	1,1	2	1	16,5	21,5
C. musilator	10	648	685	729	43	29	30	31	32	32	32	33	74	75	80	83	114	1,56	1,63	1,70	8,5	3,05	3,65	3,1	3,2	2,8	3	3,05	2	1,8	1,7	2,5	0,9	33	45
C. haranti	7	708	731	756	50	40	44	45	45	45	45	45	62	63	71	76	101	1,01	1,03	1,06	4,4	2,6	2,6	2,2	1,8	0,1	1,1	0,3	1	1	1	2	1,9	20	25,5
C. begueti	1	—	753	—	49	38	44	46	46	46	48	48	71	65	78	78	99	—	1,07	—	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1,5	—	—
	1	—	640	—	42	30	34	36	38	36	40	40	57	59	67	70	91	—	1,16	—	4	2	2	2	2	0	1	0	1	1	1	2	0,5	—	—
C. cubitalis	12	505	594	638	38	26	26	26	27	27	27	28	65	66	70	69	99	1,55	1,65	1,76	5,2	1,7	1,8	1,75	1,45	1,3	1,3	1,1	1,1	1,05	1,16	2,1	1,7	17,5	26,5
C. jurensis	1		722		51	39	42	42	42	42	42	42	66	66	74	76	99		1,11		7	5,5	4	4	3,5	3,5	3	3	1,5	2	2	3	1	—	—
C. carjalaensis	8	701	742	781	44	28	28	28	29	29	30	30	85	90	95	90	136	2,00	2,03	2,07	5,75	1,6	1,75	1,6	1,5	1,5	1,5	1,2	2,6	2,4	2,7	3,2	4,6	27,5	39
C. sphagnumensis vogesicus	10	657	689	762	43	26	25	26	26	26	27	28	76	81	89	89	127	2,00	2,04	2,08	5,2	1,1	1,1	1	1,1	1,1	1,2	1,1	2,4	2,5	2,6	3,4	5,7	24	33,5
C. truncorum	10	487	543	587	40	26	28	28	29	28	29	30	47	50	58	63	86	1,21	1,28	1,34	2,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,7	2,9	6	9,5
C. sylvarum	10	579	647	718	46	31	33	33	34	34	35	35	61	65	72	71	92	1,24	1,28	1,34	3,9	0	1	0	1	0	1	0	1,1	1	1	2,1	2,2	13,5	15
C. obsoletus	10	457	481	551	39	26	26	26	27	27	28	31	43	42	44	46	76	0,99	1,08	1,20	2,4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1,6	7,5	10
C. chiopterus	5	423	466	521	31	24	24	26	27	27	28	29	42	42	43	48	76	1,11	1,15	1,19	3,8	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1,1	1,2	7,5	11
C. dewulfi	10	501	549	603	41	26	26	29	30	29	32	35	49	51	54	57	87	1,12	1,20	1,25	3,1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1,05	1,25	7,5	9
C. scoticus	4	460	510	549	37	26	26	28	29	29	29	33	45	46	48	51	85	1,10	1,17	1,20	2,3	0	0	0	0	0	0	0	1	1,1	1	1,9	1,5	8	10,5
C. pulicaris	15	692	768	830	54	41	44	46	46	46	45	45	65	68	76	80	111	1,00	1,09	1,15	2,8	0	0	0	0	0	0	0	1,5	1,6	2,2	3,05	3,6	11	18
C. punctatus	10	598	713	807	50	37	40	42	44	42	42	42	63	63	70	75	107	1,08	1,10	1,16	3,2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	3,2	10	14
C. lupicaris	27	705	819	974	57	44	46	48	49	47	47	47	67	70	82	86	128	1,07	1,13	1,18	3,2	0	0	0	0	0	0	0	1,6	1,4	2,0	3,5	4,0	14	18
C. halophilus	7	516	564	608	41	31	33	34	35	35	34	35	44	49	54	57	82	0,96	1,03	1,05	2,6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1,9	7,5	10
C. impunctatus	10	578	625	777	52	36	38	38	39	37	37	36	50	52	60	64	86	0,96	0,99	1,13	2,6	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,6	1	2,1	2,8	7	12,5
C. grisescens	5	677	717	813	53	43	44	43	43	43	42	40	57	59	66	74	108	0,95	1,04	1,12	3	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0,2	1,3	0,9	1,25	2,1	2,6	9	15,5
C. delta	22	760	902	979	61	48	52	53	56	55	54	54	73	77	88	95	135	1,02	1,08	1,11	3,9	0	0	0	0	0	0	0	1,7	2,0	2,2	4,1	4,6	15	21
C. fagineus	4	819	886	925	58	46	49	49	52	52	53	50	75	80	89	101	132	1,13	1,16	1,21	3,5	0	0	0	0	0	0	0	1,0	1,0	1,0	2,3	2,5	10	14

	AILES DES FEMELLES												PALPE							1re Spermathèque			2e Spermathèque			3e Spermathèque	Nombre de	
	Longueur			Largeur			Costa			Indice C/L				Longueur totale			Longueur moyenne des articles				Longueur			Longueur			Longueur moyenne		
	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	Nombre	Min.	Moy.	Max.	1+2	3	4	5	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.		Palpes mesurés	Spermathèques mesurés
C. pumilus	0,76	0,87	0,94	0,38	0,42	0,45	0,41	0,47	0,53	1,78	1,84	1,95	5	142	167	184	54	60	26	27	41	45	48	38	41	48	17	5	4
C. minutissimus	0,77	0,80	0,85	—	—	—	—	0,44	—	—	1,93	—	3	130	137	144	40	52	21	24	—	—	—	—	—	—	—	2	—
C. segnis	1,15	1,35	1,63	0,51	0,62	0,74	0,68	0,80	0,99	1,64	1,68	1,73	10	194	214	285	63	91	29	30	55	59	65	42	47	57	17	10	10
C. reconditus	1,30	1,42	1,63	0,38	0,67	0,75	0,73	0,82	0,92	1,67	1,73	1,76	5	236	246	256	75	100	35	36	44	65	70	49	55	61	16	5	4
C. riouxi	1,46	1,52	1,59	0,67	0,68	0,70	0,89	0,92	0,94	1,62	1,65	1,68	2	238	240	242	67	114	30	29	57	69	81	53	59	65	25	2	2
C. accraensis	0,96	1,03	1,20	0,46	0,48	0,50	0,55	0,58	0,67	1,72	1,77	1,80	10	173	190	200	64	78	22	26	49	52	65	46	52	59	30	10	8
C. vexans	1,70	1,71	1,72	0,75	0,77	0,79	1,04	1,05	1,06	1,60	1,63	1,66	2	309	317	325	125	108	43	41	70	79	87	68	76	84	36	2	2
C. albicans	1,34	1,47	1,55	0,64	0,65	0,65	0,80	0,88	0,95	1,62	1,66	1,69	3	214	229	247	86	72	30	42	68	70	72	64	67	68	25	3	3
C. brunnicans	1,03	1,29	1,54	—	—	—	—	0,76	—	—	1,69	—	12	182	224	261	84	73	32	35	—	—	—	—	—	—	—	14	—
C. circumscriptus	1,34	1,51	1,72	0,62	0,67	0,71	0,75	0,84	1,00	1,71	1,77	1,85	10	248	274	304	98	107	31	37	83	102	123	—	—	—	—	10	10
C. salinarius	1,20	1,43	1,58	0,53	0,63	0,69	0,69	0,82	0,89	1,71	1,75	1,81	10	209	235	257	84	83	32	36	65	99	125	—	—	—	—	10	10
C. stigma	1,58	1,79	2,01	—	—	—	—	1,04	—	—	1,72	—	21	248	300	342	91	115	43	50	—	—	—	—	—	—	—	18	—
C. stigmoides	1,28	1,40	1,49	0,52	0,66	0,69	0,67	0,77	0,85	1,74	1,80	2,03	5	245	260	275	90	89	38	42	45	49	51	—	—	—	—	5	5
C. helveticus	1,31	1,39	1,42	0,62	0,62	0,62	0,75	0,80	0,82	1,72	1,72	1,74	4	222	241	252	80	86	34	41	41	45	46	—	—	—	—	4	4
C. riethi	1,44	1,64	1,86	0,60	0,65	0,78	0,78	0,93	1,03	1,69	1,75	1,83	9	203	253	319	83	83	38	48	72	86	97	—	—	—	—	9	7
C. nubeculosus	1,95	2,40	2,66	—	—	—	—	1,35	—	—	1,77	—	10	334	358	392	103	140	52	63	—	—	—	—	—	—	—	3	—
C. heliophilus	0,93	0,97	1,03	0,43	0,44	0,66	0,53	0,57	0,59	1,46	1,68	1,80	7	171	181	205	65	57	27	31	39	44	51	39	40	45	13	7	7
C. pseudoheliophilus	0,96	1,00	1,1	0,39	0,43	0,50	0,58	0,63	0,67	1,51	1,60	1,68	10	155	163	175	60	48	27	29	60	69	80	53	59	76	14	10	10
C. fascipennis	1,29	1,47	1,62	0,62	0,68	0,75	0,78	0,87	0,96	1,64	1,68	1,74	10	239	261	277	101	84	38	39	80	68	65	72	65	61	16	10	10
C. subfascipennis	1,08	1,18	1,33	0,50	0,53	0,57	0,58	0,69	0,81	1,61	1,73	1,92	8	182	205	234	81	64	29	29	53	60	67	53	57	65	17	5	8
C. pallidicornis	0,95	1,12	1,31	0,49	0,52	0,61	0,54	0,67	0,78	1,57	1,66	1,76	9	174	198	247	78	60	30	30	53	62	68	49	58	67	16	9	9
C. achray	1,40	1,48	1,56	0,60	0,67	0,71	0,85	0,89	0,93	1,61	1,65	1,70	7	231	256	287	101	82	36	36	68	72	84	61	66	76	29	7	7
C. picturatus	1,26	1,27	1,28	0,50	0,54	0,56	0,75	0,75	0,75	1,66	1,66	1,68	4	196	210	210	84	66	25	27	65	68	70	61	66	67	17	4	4

C. pictipennis	1,30	1,56	1,84	0,52	0,70	0,81	0,79	0,99	1,19	1,53	1,57	1,62	13	232		250	270	87	89	32	41	49	55	72	42	47	49	21	11	7
C. agathensis	1,58	1,64	1,70	0,64	0,69	0,74	0,97	1,01	1,06	1,59	1,62	1,66	10	255		266	287	92	101	33	39	59	62	68	49	55	59	25	10	9
C. maritimus	1,29	1,45	1,59	0,55	0,65	0,71	0,69	0,83	0,92	1,65	1,74	1,86	9	243		261	281	98	96	32	34	53	57	61	47	51	59	21	9	9
C. maritimus paucisensilatus	1,24	1,32	1,51	0,49	0,55	0,69	0,67	0,75	0,82	1,63	1,75	1,81	10	216		236	276	83	82	36	36	46	56	72	46	54	72	24	10	10
C. duddingstoni	1,35	1,36	1,37	0,64	0,65	0,66	0,77	0,78	0,78	1,73	1,75	1,77	2	224		236	251	67	103	31	35	59	60	61	49	55	61	28	2	2
C. catanei	1,10	1,19	1,24	0,52	0,54	0,57	0,61	0,67	0,71	1,74	1,78	1,82	7	192		201	213	69	76	27	29	46	48	51	42	45	49	18	7	7
C. musilator	1,08	1,22	1,33	0,50	0,57	0,63	0,62	0,69	0,76	1,74	1,76	1,80	10	184		199	217	61	79	27	31	50	56	63	42	51	61	18	10	10
C. haranti	1,10	1,16	1,20	0,46	0,51	0,56	0,64	0,66	0,71	1,70	1,76	1,80	7	196		213	222	57	87	29	40	57	62	72	42	49	57	18	7	7
C. begueti	—	1,21	—	—	0,55	—	—	0,69	—	—	1,74	—	1	—		226	—	72	84	32	38	—	63	—	—	48	—	15	1	1
		1,00			0,46			0,57			1,75		1			177		53	70	21	32		?			?		?	1	1
C. cubitalis	1,01	1,17	1,27	0,46	0,54	0,59	0,59	0,68	0,74	1,66	1,71	1,80	12	137		190	213	66	77	25	23	49	57	76	42	49	57	18	12	12
C. jurensis		1,51			0,69			0,87			1,73		1			276		89	114	30	42		53			49		12	1	1
C. carjalaensis	1,38	1,47	1,54	0,60	0,66	0,70	0,85	0,90	0,93	1,61	1,64	1,67	8	234		248	270	88	83	36	39	76	86	95					8	8
C. sphagnumensis vogesicus	1,21	1,34	1,50	0,52	0,61	0,67	0,73	0,83	1,12	1,32	1,61	1,72	10	215		227	255	84	77	32	34	72	84	99	—	—	—	—	10	10
C. truncorum	0,94	1,08	1,20	0,44	0,47	0,55	0,57	0,64	0,71	1,61	1,65	1,75	10	144		154	173	59	42	24	29	49	50	57	38	44	49	13	10	10
C. sylvarum	1,05	1,18	1,31	0,48	0,55	0,62	0,63	0,69	0,78	1,66	1,70	1,78	10	190		216	239	82	73	29	33	44	51	61	40	46	55	15	10	9
C. obsoletus	1,01	1,08	1,15	0,49	0,52	0,62	0,60	0,65	0,74	1,61	1,67	1,75	10	160		170	188	65	52	24	29	49	55	68	46	52	68	13	7	10
C. chiopterus	0,87	1,00	1,13	0,46	0,49	0,53	0,58	0,61	0,69	1,68	1,63	1,56	5	137		149	156	59	41	22	28	46	47	49	42	44	47	14	5	4
C. dewulfi	1,08	1,16	1,26	0,50	0,54	0,60	0,64	0,69	0,76	1,63	1,67	1,75	10	188		213	228	81	61	38	33	49	54	57	38	43	49	20	10	10
C. scoticus	1,06	1,12	1,16	0,44	0,50	0,55	0,53	0,63	0,69	1,60	1,74	2,10	4	160		171	181	65	51	27	30	—	61	—	—	61	—	15	4	1
C. pulicaris	1,47	1,57	1,72	0,64	0,68	0,74	0,82	0,95	1,1	1,56	1,65	1,80	15	253		280	323	115	87	38	40	55	70	84	46	56	66	18	15	15
C. punctatus	1,13	1,47	1,70	0,54	0,65	0,74	0,83	0,85	1,01	1,68	1,72	1,76	10	213		255	306	98	81	35	40	65	69	79	57	58	65	21	8	8
C. lupicaris	1,40	1,67	1,93	—	—	—	—	1,04	—	—	1,60	—	—	225		271	351	106	85	37	44	—	—	—	—	—	—	—	21	—
C. halophilus	0,99	1,1	1,18	0,32	0,47	0,50	0,50	0,59	0,67	1,73	1,86	2,08	7	177		197	213	74	70	26	27	38	63	68	46	63	72	19	7	5
C. impunctatus	1,15	1,37	1,51	0,50	0,62	0,70	0,69	0,85	0,91	1,55	1,61	1,70	8	182		205	281	75	62	35	32	46	59	66	42	53	59	14	9	9
C. grisescens	1,49	1,69	1,76	0,68	0,76	0,80	0,92	1,05	1,13	1,55	1,61	1,74	5	243		279	321	100	98	36	45	57	74	87	46	66	80	21	5	5
C. delta	1,73	1,98	2,20	—	—	—	—	1,26	—	—	1,57	—	22	259		311	348	112	109	43	48	—	—	—	—	—	—	—	22	
C. fagineus	1,33	1,38	1,42	—	—	—	—	0,89	—	—	—	—	4	260		265	269	87	94	38	46	—	—	—	—	—	—	—	—	—

ÉPINES TIBIALES

	Première			Deuxième			Troisième			Quatrième			Cinquième			Sixième			Septième		
	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.
C. pumilus	38	40	44	42	43	46	34	38	40	34	36	38	30	34	36	—	—	—	—	—	—
C. segnis	49	56	65	38	58	76	46	52	67	42	46	61	—	46 6/8		—	30 1/8		—	—	—
C. reconditus	57	62	68	57	63	68	49	58	61	46	52	57	46	49	57	—	—	—	—	—	—
C. riouxi	—	65	—	—	67	—	—	61	—	—	53	—	—	49	—	—	—	—	—	—	—
C. accraensis	44	52	68	42	47	49	38	41	46	34	37	42	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C. vexans	59	62	65	58	58	58	58	74	80	55	56	57	55	56	57	—	—	—	—	—	—
C. albicans	57	64	68	60	67	77	49	54	60	45	49	57		51 1/3	—	—	—	—	—	—	—
C. circumscriptus	51	59	72	42	53	57	38	45	53	36	41	46		38 2/10	—	—	—	—	—	—	—
C. salinarius	57	69	114	46	57	65	38	49	61	38	45	49	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C. stigmoides	61	64	68	46	59	68	46	50	62	42	45	47	34	44	49	—	45 1/5	—	—	—	—
C. helveticus	46	53	65	49	56	65	38	45	53	40	43	49	32	39	47	—	—	—	—	—	—
C. riethi	44	64	87	57	78	95	49	62	95	46	54	65	38	50	57	—	—	—	—	—	—
C. heliophilus	42	46	51	46	49	53	38	40	42	36	37	38	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C. pseudoheliophilus	40	45	57	42	46	51	30	37	38	30	34	38	—	34 5/10	—	—	—	—	—	—	—
C. fascipennis	58	62	68	57	62	68	49	54	57	42	49	53	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C. subfascipennis	46	49	53	49	52	57	42	46	53	40	41	49	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C. pallidicornis	46	50	61	46	53	65	42	46	57	34	42	49	—	42 1/9	—	—	—	—	—	—	—
C. achrayi	49	59	65	57	63	72	53	58	65	45	49	53									
C. picturatus	42	47	53	49	51	53	38	44	49	36	42	46	—	42 1/3	—	—	—	—	—	—	—
C. clastrieri	57	64	76	65	67	72	53	56	68	46	50	57	—	—	—	—	—	—	—	—	—

C. maritimus	57	68	76	53	63	68	44	52	57	38	48	53	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C. maritimus paucisensilatus	53	59	68	55	62	72	49	53	64	41	48	59		57 1/5	—	—	—	—	—	—	—
C. duddingstoni	53	57	61	61	65	69	49	55	61	46	48	51		46 1/2	—	—	—	—	—	—	—
C. catanei	49	54	59	44	49	55	42	43	46	38	40	42	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C. musilator	57	60	65	46	56	64	42	47	49	38	41	46	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C. haranti	53	57	63	53	54	61	44	47	49	38	43	46	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C. begueti	—	53 40	—	—	57 38	—	—	49 36	—	—	47 34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C. cubitalis	46	54	76	41	48	61	40	45	53	34	39	44	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C. jurensis	—	55	—	—	61	—	—	51	—	—	49	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C. carjalaensis	57	64	72	53	63	70	46	53	65	40	48	53	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C. sphagnumensis vogesicus	48	57	65	49	57	65	38	46	53	38	42	49	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C. truncorum	40	47	57	42	52	59	38	42	49	30	38	46	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C. sylvarum	49	57	65	49	60	68	42	51	57	38	42 9/10	53	—	41 2/10	—	—	—	—	—	—	—
C. obsoletus	49	55	68	38	41	51	34	38	46	30	35	38	26	33	38	—	38 1/9	—	—	30 1/8	—
C. chiopterus	46	50	57	34	35	38	29	30	31	27	30	32	25	30	34	—	—	—	—	—	—
C. dewulfi	57	65	74	53	56	59	42	50	55	42	46	53	38	43	49	—	—	—	—	—	—
C. scoticus	49	55	61	34	39	42	30	36	38	28	34	38	28	32	34	—	—	—	—	—	—
C. pulicaris		44 1/15		45	63	76	59	75	91	48	62	95	42	54	68	44	50	61		46 4/15	
C. punctatus	49	65	76	61	74	84	49	58	70	42	51	57	46	49	53	42	45 8/10	51	—	38 1/10	—
C. lupicaris	53	65	76	72	84	95	61	65	69	57	58	59	50	/.	1/2	—	—	—	—	—	—
C. halophilus	42	50	57	46	61	68	40	46	53	34	38	44	27	34	38	—	—	—	—	—	—
C. impunctatus	48	59	74	61	70	80	40	51	57	38	45	53	38	43	51	—	34 3/8	—	—	—	—
C. grisescens	53	70	91	76	80	87	51	60	68	47	54	57	38	49	53			49 1/5			
C. delta	—	86	—	—	64	—	—	63	—	—	61	—	—	51	—	—	—	—	—	—	—

BIBLIOGRAPHIE

— A —

Alexander (R. A.). — Blue tongue as international problem. *Bull. Off. Int. Epiz.*, *51*, 432-439, 1959.

Amosova (I. S.). — Some new or little known *Culicoides* Latr. (Dipt. Heleidae) from Ussuri Land. *Ent. obozr.*, *36*, 233-247, 1957.

— On the gonotrophic relations of the blood-sucking midges of the genus *Culicoides (Diptera, Heleidae) Ent. obozr. 38*, 774-789, 1959.

Anderson (R. C.). — The life cycle and seasonal transmission of *Ornithofilaria fallisensis* Anderson, a parasite of domestic and wild ducks. *Canad. J. Zool.*, *34*, 485-525, 1956.

Arnaud (P.). — The heleid genus *Culicoides* in Japan, Korea, and Ryukyu Islands *(Insecta : Diptera). Microentomology, 21*, 84-207, 1956.

Arnold (M.) et Jarry (D.). — Remarques préliminaires sur les appendices génitaux des *Ceratopogonidae (Hel. Dipt.). Ann. Par. Hum. Comp.*, *31*, 636-42, 1956.

Atchley (F. O.) et Hull (J. B.). — Oviposition by *Culicoides* breeding in salt marshes. *J. Parasitol.*, *22*, 514, 1936.

Austen (E.). — Notes on african blood sucking midges (family *Chironomidae sub. Ceratopogoninae*) with description of new species. *Bull. Ent. Res.*, *3*, 99-108, 1912.

— A contribution to knowledge of the blood sucking *Diptera* of Palestine other than *Tabanidae. Bull. Ent. Res.*, *12*, 107-124, 1921.

— B —

Barbosa (F. A. S.). — *Culicoides* da regiao-neotropica. *An. Soc. Biol. Pernambuco*, *7*, 3-30, 1947.

— Novos subsidios para o conhecimento dos Culicoides neotropicos. *Rev. Bras. Biol.*, *4*, 259-61, 1952.

Beck (E. C.). — A population study of the *Culicoides* of Florida *(Dipt. Hel.) Mosq. News*, *12*, 6-11, 1958.

Becker (P.). — Observations on *Culicoides circumscriptus* Kieffer. *University of Glasgow*. Summaries of thesis approved for higher degrees in the Faculty of Sciences during the academical year pp. 78-79. 1956-1957.

— Changes in response to light stimuli of the larvae of *Culicoides circumscriptus. Nature* (Londres) *180*, 559-560, 1957.

— Some parasites and predators of biting midges, *Culicoides* Latreille *(Dipt. Ceratopogonidae). Ent. mon. Mag.*, *224*, 186-189, 1958.

— The behaviour of larvae of *Culicoides circumscriptus* Kieff. *(Dipt. Ceratop.)* towards light stimuli as influenced by feeding, with observations on the feeding habits. *Bull. Ent. Res.*, *49*, 785-802, 1958.

— Observations of the feeding and mating of *Culoides circumscriptus* Kieffer *(Diptera :Ceratopogonidae). Proc. R. ent. Soc. Lond.*, A, *35*, 6-11, 1960.
— Observations on the life cycle and immature stages of « *Culicoides circumscriptus* Kieff. » *(Diptera, Ceratopogonidae). Proc. R. Soc. Edinburgh*, (B), *67*, 363-386, 1961.

Bequaert (J. C.). — In medical Report of the Hamilton Rice seventh expedition to the Amazon, in conjunction with the Department of Tropical Medecine of Harvard University, Cambridge 1924-1925.

Bruijning (C. F. A.). — Notes on the common species of *Culicoides (Diptera : Ceratopogonidae)* from Surinam in relation to *Ozzardifilariasis. Doc. Med. Geog. Trp.*, *9*, 169-172, 1957.

Buckley (J. J. C.). — A note on the development of « *Filaria ozzardi* » in *Culicoides furens* Poey. *J. Helminthol.*, *11*, 257-258., 1933.
— On *Culicoides* as a vector of « *Onchocerca gibsoni* » (Cleeland and Johnston, 1910). *J. Helminthol.*, *16*, 121-58, 1938.

— C —

Callot (J.). — Un autre *Culicoides* agressif pour l'homme. *Ann. Par. Hum. Comp. 21*, 374, 1946.
— Action d'un « *Agamomermis* » sur les caractères sexuels d'un Ceratopogonidé. *Ann. Par. Hum. Comp.*, *34*, 439-443, 1959.

Callot (J.), Kremer (M.) et Vermeil (C.). — Captures d'insectes au New Jersey Mosquito Trap à Strasbourg. *Bull. Ass. Phil. Als. Lorr.*, *10*, 221-225, 1960.

Callot (J.) et Kremer (M.). — Scission de l'espèce *Culicoides truncorum* Edwards *(Diptera :Ceratopogonidae)* en deux espèces *Bull. Soc. Path. Exot.*, *54*, 389-398, 1961.
— — *Culicoides riouxi* et *Culicoides pseudoheliophilus*, espèces nouvelles du groupe des *Culicoides* à ailes sans taches *(Diptera, Ceratopogonidae) Ann. Par. Hum. Comp. 36*, 677-688, 1961.

Callot (J.), Kremer (M.) et Deduit (Y.). — Nouvelles espèces et nouvelles localisations de *Culicoides (Diptera, Ceratopogonidae)* des Ardennes, du Centre de la France, du Jura français et du Jura Suisse. *Ann. Par. Hum. Comp. 37*, 153-171, 1962.

Callot (J.) et Kremer (M.). — Intérsexués chez des *Culicoides (Diptera: Ceratopogonidae). Ann. Par. Hum. Comp. 38*, 113-120, 1963.

Callot (J.), Kremer (M.) et Rioux (J. A.). — Sur des *Culicoides (Diptera: Ceratopogonidae)* dont une espèce et une variété nouvelles du Midi de la France. *Ann. Par. Hum. Comp. 38*, 121-129, 1963.

Callot (J.), Kremer (M.) et Paradis (C.). — *Culicoides furcillatus* n. sp. et *Culicoides setosus* Gutzevich, Diptères Ceratopogonides nouveaux pour la faune de France. *Bull. Soc. Path. Exot.*, *55*, 771-776, 1962.

Cambournac (F. J. C.). — *Culicoides (Nematocera, Ceratopogonidae)* sua ocorrência em Portugal. Descriçâo de *C. sintrensis* sp. n. *An. Inst. Med Trop. Lisboa*, *13*, 589-595, 1956.

Cameron (A. E.). — Scottish blood-sucking midges. *Trans. Highl. Agric. Soc. Scot.*, *60*, 68-79, 1944.
— Insect Pest of 1944-45. *Trans. Highl. Agric. Soc. Scot.*, *57*, 54-72, 1945.
— Insect and other Pest of 1945-46. *Trans. Highl. Agric. Soc. Scot. 58*, 100-120, 1946.

Campano. — Rapport sur l'épizootie de fièvre catarrhale ovine « langue bleue » en Espagne. *Bull. Off. Int. Epiz.*, *48*, 605-611, 1957.

Campbell (J. A.) et Pelham-Clinton (E. C.). — A taxonomic rewiew of the British species of *Culicoides* Latreille *(Diptera, Ceratopogonidae) Proc. R. Soc. Edinburgh*, (B) *68*, 181-302, 1959-1960.

Carter (H. F.), Ingram (A.) et Macfie (J. W. S.). — Observations on the *ceratopogonine* midges of the Gold Coast with description of new species *(part 1 & 2) Ann. Trop. Med. & Paras., 14*, 187-210 ; 211-274 ; 308-331, 1920.

Carter (H. F.), Ingram (A.) et Macfie (J. W. S.). — Observations on the Ceratopogonine midges of the Gold Coast, with descriptions of new species. *Ann. Trop. Med. & Paras. 15*, 177-212, 1921.

Chardome (M.) et Peel (E.). — La répartition des filaires dans la région de Coquilhatville et la transmission de « *Dipetalonema streptocerca* » par *Culicoides grahami. Ann. Soc. Belge Méd. Trop., 29*, 99-119, 1949.

Christophers (S.R.), Shortt (H. E.) et Barraud (P. J.). — *Culicoides* and Kala Azar in Assam. *Ind. J. Med. Res.* (Calcutta), 175-176, 1925.

Clastrier (J.). — Notes sur les Cératopogonidés. II, quelques *Culicoides* d'Algérie à ailes tachetées. *Arch. Inst. Pasteur. Algérie, 35*, 404-444, 1957.
— Notes sur les Cératopogonidés. III, *Culicoides semimaculatus* n. sp. d'Algérie. *Arch. Inst. Pasteur Algérie, 36*, 55-60, 1958.
— Notes sur les Cératopogonidés.-IV, Cératopogonidés d'Afrique Occidentale Française. *Arch. Inst. Pasteur Algérie, 36*, 192-258, 1958.
— Notes sur les Cératopogonidés. V, Cératopogonidés d'Afrique Occidentale Française. *Arch. Inst. Pasteur Algérie, 36*, 487-505, 1958.
— Notes sur les Cératopogonidés. VI, Cératopogonidés d'Afrique Occidentale Française. *Arch. Inst. Pasteur Algérie, 37*, 167-197, 1959.
— Notes sur les Cératopogonidés d'Afrique Occidentale Française. VII, *Arch. Inst. Pasteur Algérie, 37*, 340-383, 1959.
— Notes sur les Cératopogonidés. IX, Cératopogonidés de la République du Congo. *Arch. Inst. Pasteur Algérie, 38*, 79-105, 1960.
— Notes sur les Cératopogonidés. X, Cératopogonidés de la République du Congo. *Arch. Inst. Pasteur Algérie, 38*, 258-298, 1960.

Clastrier (J.) et Wirth (W. W.). — Notes sur les Cératopogonidés. XIV, Cératopogonidés de la Région éthiopienne. *Arch. Inst. Pasteur Algérie, 39*, 302-337, 1961.

Coher (E. I.), Wirth (W. W.) et Knutson (H.). — *Culicoides* of New England (Diptera, Heleidae). *Mosq. News, 15*, 153-155, 1955.

Coquillett (D. W.). — New nematocerous Diptera from North America. *J. New York Ent. Soc., 13*, 56-69, 1905.
The type species of North American genera of *Diptera. Proc. U. S. Nat. Museum., 37*, 499-647, 1910.

Costa Lima (A.). — Chave da especies de *Culicoides* da regiâo neotropical. *Mem. Inst. Osw. Cruz, 32*, 411-22, 1937.

Curtis (L.C.). — A Gynandromorph in *Culicoides. Mosq. News, 22*, 53, 1962.

— D —

Dampf (A.). — Los ceratopogonidos o jejenes *(Insecta, Diptera, Ceratopogonidae)* como transmisores de filarias. *Medicina, 16*, 227-33, 1936.

De Meillon (B.). — South African *Ceratopogonidae.*
Part. I. — The species recorded from South Africa.
Part. II. — Some new and unrecorded species.
Publ. S. Afr. Inst. Med. Res., 38, 136-140 et 141-207, 1936.

— Studies on insects of medical importance from Southern Africa and adjacent territories. Part. 4.
Publi. S. Afr. Inst. Med Res. 40, 305-411, 1937.

— Notes on African *Ceratopogonidae (Diptera) Proc. R. Ent. Lond.*, (B) *7*, 266-270, 1938.

— Notes on *Ceratopogonidae (Dipt. Nematocera)* from Southern Africa. *J. Ent. Soc. Sth. Afr.*, *1*, 9-25, 1939.

Derham (W.). — Physico-theology or a demonstration of the being and attributes of God from his works of creation, 1713.

— Theologie physique ou démonstration de l'existence et des attributs de Dieu tirée des œuvres de la création... Traduite par Jacques Lufneu. 3e éd., Paris, 1732.

Dove (W. E.), Hall (D. G.) et Hull (J. B.). — The salt marsh sand fly problem. *Ann. ent. Soc. Am.*, *25*, 505-28, 1932.

Downes (J. A.) et Kettle (D.). — Descriptions of three species of *Culicoides* Lat. *(Dipt., Ceratop.)*, new to science, together with notes on, and a revised key to the British species of the *Pulicaris* and *Obsoletus* groups. *Proc. R. ent. Soc. London* (B.), *21*, 61-78, 1952.

Downes (J. A.). — Observations on the swarming flight and mating of *Culicoides (Diptera: Ceratopogonidae). Trans. R. Ent. Soc. London 106*, 213-236, 1955.

Downes (J. A.). — The genus *Culicoides (Dipt. Cerato.)* in Canada; an introductory review. *Proceedings Tenth International Congress Entomology*, Montréal, *3*, 801-808, 1956.

Downes (J. A.). — The feeding habits of biting flies and their signification in classification. *Annual Review Ent.*, *3*, 249-266, 1958.

Duke (B. O. L.). — The uptake of the microfilariae of *Acanthocheilonema streptocerca* by *Culicoides grahami*, and their subsequent development. *Ann. Trop. Med. & Paras.*, *48*, 416-420, 1954.

Duke (B. O. L.). — The intake of the Microfilariae of *Acanthocheilonema perstans* by *Culicoides grahami* and *C. inornatipennis*, and their subsequent development. *Ann. Trop. Med. Par. 50*, 32-38, 1956.

— The intake of the microfilaria of *Acanthocheilonema streptocerca* by *Culicoides milnei*, with some observations on the potentialities of the fly as a vector. *Ann. Trop. Med. & Paras.*, *52*, 123-128, 1958.

du Toit (R. M.). — The transmission of blue-tongue and horse-sickness by *Culicoides*. *Onderstepoort J. Vet. Sci. and Anim. Ind.*, *19*, 7-16, 1944.

Dzhafarov (S. M.). — Nouvelles espèces de moucherons *(Diptera, Heleidae)* de la République Soviétique autonome de Nakhitchevan.
Rapport de l'Académie des Sciences de la République Soviétique d'Azerbaidjan, 14, 245-248, 1958.

Dzhafarov (S. M.). — *Culicoides flavidus*, a new species of the genus *Culicoides* from Transcaucasia. *Rev. Ent. U. R. S. S.*, *38*, 470-471, 1959.

— Fauna of Bloodsucking *Heleidae (Diptera)* of bottomland forest in the Kura plain, in Azerbaidjan. *Zool. Zh. Mosk.*, *39*, 1180-1185, 1960.

— Faune des moucherons hématophages *(Diptera. Heleidae)* de la Transcaucasie, et caractère focal de leur propagation massive. *Celveriyj. Sezd. Vses ent. Obsc. Tez. Dokl.* (C. R., 4e Congrès soc. Ent. U. R. S. S.) Leningrad, 223-224, 1960.

Dzhafarov (S. M.). — Materjaly po Faune Mokrecov *(Diptera, Heleidae)* Armenii s Opisaniem norogo Vida. *Izves. Akad. Nauk. Armjans. SSR*, *13*, 93-98, 1960.

Dzhafarov (S. M.). — K Faune Krovososuscjh Mokrecov Roda Culicoides Latr. Alazanskoj doliny v Azerbajdzane. *Azerb. SSR. Elm. Akad. Heber. 2*, 73-76, 1961.

Dzhafarov (S. M.). — Description de trois espèces d'Heleidae *(Diptera)* du Petit Caucase *Izv. Akad. Nauk. Azerbajdzanskoj. SSR. 10*, 75-80, 1961.

— E —

Edwards (F. W.). — *On the British biting midges (Diptera, Ceratopogonidae). Trans. Ent. Soc. London, 74*, 389-426, 1926.

— Ceratopogonidae p. 25-50 et 129-148, in « *British blood-sucking flies* » de Edwards, Oldroyd et Smart. British Museum, 1939.

— F —

Fallis (A. M.) et Wood (D. M.). — Biting midges *(Diptera :Ceratopogonidae)* as intermediate hosts for *Haemaloproteus* of ducks. *Canad. J. Zool., 35*, 425-235, 1957.

Fallis (A. M.) et Bennett (G. F.). — Description of *Haemoproteus canachites n.* sp. *(Sporozoa : Haemoproteidae)* and sporogony in *Culicoides (Diptera : Ceratopogonidae). Canad. J. Zool., 38*, 455-464, 1960.

Fallis (A. M.) et Bennett (G. F.). — *Ceratopogonidae* as intermediate hosts for *Haemoproteus* and others parasits. *Mosq. News, 21*, 21-28, 1961.

Fiedler (O. G. H.). — The South Africa biting midges of the genus *Culicoides (Ceratopogos. Dipt.). J. Vet. Science and Animal Industry Onderstepoort., 25*, 3-33, 1951.

Floch (H.) et Abonnenc (E.). — Cératopogonidés hématophages de la Guyane française. *Inst. Pasteur Guy. Fr. et Terr. Inini.* Pub. 37, p. 1-10, 1942; Pub. 49, p. 1-5, 1942.

— — Sur les Cératopogonidés du Venezuela. Description de deux espèces nouvelles : *Culicoides lichyi* et *Lasiohelea danaisi. Inst. Pasteur. Guy. Fr. et Terr. Inini.* Pub. 196 : 1-5, 1949.

— — *Mansonella ozzardi* et *Culicoides furens* dans les départements français du continent américain. *C. R. Soc. Biol., 143*, 1343, 1949.

— — Cératopogonidés nouveaux du Venezuela. *Bol. Ent. Vénézola., 8*, 69-75, 1949-50.

— — Les *Culicoides* de la Guadeloupe. Description de « *Culicoides guadeloupensis* » n. sp. *Inst. Pasteur Guy. Fr. et Terr. Inini.* Pub. *203*, 1-5, 1950.

Forattini (O. P.). — « *Culicoides* » da regiâo neotropical *(Diptera, Ceratopogonidae) Arqu. Facul. Hig. Saud. Pub. Univ. S. Paulo., 11*, 161-526, 1957.

Forattini (O. P.), Rabello (E. X.) et Pattoli (D.). — *Culicoides* da regiâo neotropical *(Ceratopogonidae, Diptera)*, II. Observaçâos sobre biologia em condicôes naturais. *Arqu. Facul. Hig. Saud. Pub. Univ. S. Paulo, 12*, 1-52, 1958.

Fox (I.). — A catalogue of the blood sucking midges of the Americas *(Culicoides, Leptoconops* and *Lasiohelea)* with keys to the subgenera and neartic species, a geographic index and bibliography. *J. Agric. Univ. Puerto-Rico, 39*, 214-285, 1955.

— Nomenclatorial and bibliographical notes on American blood-sucking midges or *Culicoides. Proc. Tenth. Intern. Congr. Entomol.*, Montréal, 137-142, 1956.

— G —

Galliard (H.).— Recherches sur les filarioses au Gabon occidental. *Bull. Soc. Path. Exot., 25,* 167-174, 1932.

— Quelques diptères vulnérant du Gabon. *Ann. Par. Hum. Comp., 11,* 24-25, 1933.

Galli-Valerio (B.). — Notes de parasitologie et technique parasitologique. *Zentr. Blatt. Bakt.,* A. 1, *51,* 538-545, 1909.

— Observations sur les Culicidés, les Tabanidés, les Simulidés et les Chironomidés. *Zentr. Blatt. Bakt.* A, 1., *116,* 220-224, 1930.

Garnham (P. C. G.), Heisch (R. B.), Wirth (D. M.) et Ikata (M.), of Hepatocystis (Plasmodium) kochi in *Culicoides adersi Tr. R. Soc. Trop. Med. et H.,* 55, 304, 1961.

Garnham (P. C. G.), Heisch (R. B.) et Minter (D. M.). — The vector of *Hepatocystis (= Plasmodium) kochi,* the succesful conclusion in many parts of Tropical Africa. *Tr. R. Soc. Trop. Med. et H., 55,* 487-502, 1961.

Gibson (C.L.) et Ascoli (W. F.). — The relations of *Culicoides (Diptera, Ceratopogonidae)* to the transmission of *Onchocerca volvulus. J. Paras., 38,* 315-320, 1952.

Gil-Collado (J.). — Note sur le « jen-jen » de Fernando Poo. *Bull. Soc. Path. Exot., 24,* 672-679, 1931.

Glasgow (R. D.) et Collins (D. L.). — The termal aerosol fog generator for large scale application of DDT and others insecticides. *J. Econ. Ent., 39,* 227-235, 1946.

Gluchova (V. M.). — Genus « *Culicoides* » Latreille *(Diptera, Heleidae)* in Kareljia. *Ent. Obozrenie, 36,* 248-251, 1957.

— Different types of attacking in « *Culicoides* » Latreille *(Diptera, Heleidae) Ent. Obozrenie, 37,* 330-335, 1958.

— On the gonotrophical cycle of the midges genus *Culicoides (Diptera, Heleidae)* of the Karelian ASSR. *Paraz. Sb. Moskva, 18,* 239-254, 1958.

Gluchova (V. M.). — Bitting Midges *(Diptera, Heleidae)* of Karelia. *Trud. Zool. Jnst. Akad. Nauk. SSSR, 31,* 197-248, 1962,

Goetghebuer (M.). — Métamorphoses et mœurs du *Culicoides pulicaris* Linné. *Ann. Soc. Ent. Belg., 59,* 25-30, 1919.

- Étude critique des « Ceratopogons » de la collection Meigen conservée au Musée d'Histoire naturelle de Paris. *Bull. Soc. Ent. Belg. Bruxelles, 4,* 50-59, 1922.

Goetghebuer (M.) et Lenz (F.). — *Heleidae (Ceratopogonidae)* in Lindner : *Die Fliegen der Palearktischen Region, Stuttgart,* 1933-34.

Gosh (E.). — On a new ciliate, *Balantidium knowlesi,* sp. n. a coelomic parasite in *Culicoides peregrinus. Parasitology, 17,* 189, 1925.

Gouin (F.). — Aperçu sur l'anatomie de l'appareil buccal larvaire de *Dasyhelea* sp. *Arch. Anat. Embryol., 37,* 69-78, 1955.

Gutzevitch (A. V.). — On the blood sucking *Diptera* in Transbaikal region (East Siberia). *Trav. Acad. Milit. Med. Kiroff. Armée Rouge, 19,* 35-47, 1939.

— New species of the genus *Culicoides (Diptera, Heleidae)* from the Southern regions of the U. R. S. S. *Ent. Obozr. Moskva, 38,* 675-681, 1959.

— Krovosuscie mokcrecy *(Diptera :Heleidae)* Fauny S. S. S. R. *Akad. Nauk. SSSR. Opred. Fauny. SSSR. Izdav. Zool. Inst., 72,* 130 pp., 1960.

— H —

HARANT (H.). — Les « arabis », moucherons vulnérants. *Arch. Soc. Sc. Med., Montpellier*, 1937 (t. à. p.).

— Remarques sur les diptères piqueurs du Bas-Languedoc. *Bull. Soc. Path Exot., 33*, 400-402, 1940.

— Notes sur les diptères piqueurs de la région méditerranéenne, *Acad. Sc. et Lett*, Montpellier, 1940 (t. à p.).

HARANT (H.) et GALAN (G.). — Sur la présence à Montpellier de *Culicoides pictipennis* et sa place systématique. *Bull. Acad. Sc. et Lett. Montpellier*, 1942.

HARANT (H.). — Initiation à l'étude des *Ceratopogonidés, Entomo., 5*, 156-160, 1949.

HARANT (H.) et GALAN (G.). — Remarques sur les chironomes piqueurs de l'homme de la région de Montpellier. *Soc. Pharmacie, Montpellier* (?).

HARANT (H.) et DESCOUS (S.). — Un ceratopogonide nouveau pour la faune de France : *Culicoides circumscriptus* Kieff. 1918. *Cah. Natur., 15*, 1-2, 1959.

HASE (A.). — Uber heftige, blasige Hauptreaktionen nach *Culicoides* Stichen. *Z. f. Parasitenk.*, 119-128, 1933.

HENRARD (C.) et PEEL (E.). — *Culicoides grahami* Aust. vecteur de *Dipetalonema streptocerca* et non de *Acanthocheilonema perstans. Ann. Soc. Belg. Méd. Trop., 29*, 127-143, 1949.

HILL (M. A.). — The life cycle and habits of *Culicoides impunctatus* and *obsoletus* Meigen together with some observations on the life-cycle of *Culicoides odibilis* Austen, *Culicoides pallidicornis* Kieffer, *Culicoides cubitalis* Edwards and *Culicoides chiopterus* Meigen. *Ann. Trop. Med. Paras., 41*, 55-115, 1947.

HILL (M. A.) et ROBERTS (E. W.). — An investigation into the effects of gammexane on the Larvae, Pupae and adults of *Culicoides impunctatus.* Goethgebuer and on the Adults of *Culicoides obsoletus* Meigen. *Ann. Trop. Med. Par., 41*, 143-163, 1947.

HOPKINS (C. A.). — Notes on the biology of certains *Culicoides* studied in the British Cameroons, West Africa, together with observations on their possible rôle as vector of *Acanthocheilonema perstans. Ann. Trop. Med. Paras., 46*, 165-172, 1952.

HULL (J. B.). DOVE (W. E.) et PRINCE (F. M.). — Seasonal incidence and concentrations of Sand Fly larvae, *Culicoides dovei* Hall, in Salt Marshes *(Ceratopogoninae : Diptera). J. Paras., 20*, 162-172, 1934.

HULL (J. B.) et SHIELDS (S. E). — Pyrethrum and Oils for Protection against Salt-Marsh Sand Flies *(Culicoides). J. Econ. Ent., 32*, 93-94, 1939.

HULL (J. B.), SHIELDS (S. E.) et PLATTS (N. G.). — Diking as a measure for sand fly control in salt marshes. *J. Econ. Ent., 36*, 405-409, 1943.

HUTTEL (V.) et HUTTEL (N.). — Sur la présence en France d'un *Culicoides* d'Afrique du Nord : *C. citrinellus. Ann. paras. Hum. Comp., 26*, 475-476, 1951.

— I - J —

Ingram (A.) et Macfie (J. W.S.). — Notes on some african *Ceratopogoninae*. *Bull. Ent. Res.*, *14*, 41-74, 1923.

— A further note on african *Ceratopogoninae*. II, *Bull. Ent. Res.*, *15*, 179-184, 1924.

Jamnback (H.). — Observations on *Culicoides obsoletus* (Meigen) in the laboratory *(Diptera : Ceratopogonidae) Mosq. News.*, *21*, 48-53, 1961.

Jobling (B.). — The structure of the head and mouth parts in *Culicoides pulicaris* Latreille *(Diptera : Nematocera). Bull. Ent. Res.*, *18*, 211-236. 1928.

— On the blood-sucking midges *Culicoides vexans* St., including the description of its eggs and the first stage larva. *Parasitology*, *43*, 148-59, 1953.

Johanssen (O. A.). — A generic synopsis of the *Ceratopogonidae (Heleidae)* of the Americas, a bibliography and a list of North-American species. *Ann. Ent. Soc. Amer.*, *36*, 763-91, 1943.

Jones (R. H.). — New species of *Culicoides* from Wisconsin *(Dipt. Hel.). Proc. Entomol. Soc. Washington*, *58*, 25-33, 1956.

— The laboratory colonization of *Culicoides variipennis* (Coq.) *J. Econ. Ento.*, *50*, 107-108, 1957.

— New records synonymy and species of Texas *Culicoides (Diptera, Heleidae). Jl. Kansas Ent. Soc.*, *31*, 81-91, 1958.

— Culicoides breeding in human sewage sites of dwellings in Texas. *Mosq. News*, *19*, 166-7, 1959.

— Observations on the larval habitats of some North American species of *Culicoides (Diptera : Ceratopogonidae) Ann. Ent. Soc. Am.*, *54*, 702-710, 1961.

— Some observations on biting flies attacking sheep. *Mosq. News.*, *21*, 113-115, 1961.

— Equipments for Blood Feeding and Holding Large Numbers of *Culicoides* in Experiments with sheep. *J. Econ. Ent.*, *54*, 816-818, 1961.

— Mass Production methods for the colonization of *Culicoides variipennis sonorensis*. *J. Econ. Ent.*, *53*, 731-735, 1960.

— K —

Karstad (L. H.), Fletcher (O. K.), Spalatin (J.), Roberts (R.) et Hanson (R. P.). — Eastern Equine Encephalomyelitis virus isolated from three species of *Diptera* from Georgia. *Science*, *125*, 395-6, 1957.

Kershaw (W. E.), Keay (R. W. J.), Nicholas (W. L.) et Zahra (A.). — Studies on the epidemiology of filariasis in West Africa with special reference to the Bristish Cameroons and the Niger Delta.
IV. The incidence of *Loa Loa* and *Acanthocheilonema perstans* in the rainforest, the forest fringe and the mountain Grasslands of the British Cameroons, with observations on the species of *Chrysops* and *Culicoides* found. *Ann. Trop. Med. & Paras.*, *47*, 406-425, 1953.

Kettle (D. S.). — The seasonal distribution of *Culicoides impunctatus* Goethebuer *(Diptera : Heleidae-Ceratopogonidae)*, with a discussion on the possibility that it may be composed of two or more biological races. *Trans. R. Ent. Soc. London*, *101*, 125-146, 1950.

— The spatial distribution of *Culicoides impunctatus* Goetg. under woodland and moorland conditions and its flight range through woodland. *Bull. Ent. Res., 42*, 239-291, 1952.

Kettle (D. S.) et Lawson (J. W.). — The early stages of British biting midges *Culicoides* Lat. (Dipt. Cerato.) and allied genera. *Bull. Ent. Res.*, 43, 421-67, 1952.

— — Description of two species of *Culicoides* Lat. *(Dipt. Ceratop.)* new to science. *Proc. R. Ent. Soc. London* (B), *24*, 37-47, 1955.

Kettle (D. S.). — Sex ratios among British *Culicoides. Proc. R. Ent. Soc. London* (A.), *30*, 70-72, 1955.

Kettle (D. S.). — Rainfall and larval density of *Culicoides impunctatus*, Goethgebuer *(Diptera :Ceratopogonidae). Proc. R. Ent. Soc. London* (A.) *31*, 173-177, 1956.

— Preliminary observations on weather conditions and the activity of biting flies. *Proc. R. Ent. Soc. London* (A.), *32*, 13-20, 1957.

Kettle (D. S.) et Parish (R. H.). — Field trials of larvicides against *Culicoides* with a discussion on the relationship between rainfall and larval control. *Bull. Ent. Res., 48*, 425-434, 1957.

Kettle (D. S.), Parish (R. H.) et Parish (J.). — Further Observations on the Persistence of larvicides against Culicoides and a discussion on the Interpretation of population changes in the untreated plots. *Bull. Ent. Res., 50*, 63, 80, 1959.

Kettle (D. S.). — The flight of *Culicoides impunctatus* Goetghebuer *(Diptera, Ceratopogonidae)* over Moorland and its bearing on midge control. *Bull. Ent. Res., 51*, 461-489, 1961.

— A study of the Association between Moorland vegetation and breeding sites of *Culicoides (Diptera, Ceratopogonidae) Bull. Ent. Res., 52*, 381-411, 1961.

Khalaf (C. I.). — Light Trap Survey of the *Culicoides* of *Oklahoma (Diptera, Heleidae). Am. Midl. Nat., 58.* 182-221, 1957.

— Heleids from Iraq with description of new species « *Diptera :Heleidae (Ceratopogonidae)*» *Bull. Soc. Ent. Egypte, 41*, 335-350, 1957.

— More *Culicoides* from Iraq. *Beiträge zur Entomologie, 11*, 450-471, 1961.

Kieffer (J. J.). — Chironomides d'Europe conservés au Musée National Hongrois de Budapest (Première partie). *Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hungarici, 17*, 1-160, 1919.

— Observations sur les chironomides décrits par J. R. Malloch. *Bull. Soc. Entomol. France*, 191-194, 1919.

— Chironomes nouveaux ou peu connus de la région paléarctique. *Bull. Soc. Hist. Nat. Metz, 29*, 51-109, 1921.

— Sur quelques diptères piqueur de la tribu des Ceratopogonines. *Arch. Inst. Pasteur Afrique Nord, 1*, 107-115, 1921.

— Nouvelles observations sur les diptères piqueurs de la tribu des Ceratopogonines. *Arch. Inst. Pasteur Afrique Nord, 1*, 262-268, 1921.

— Nouveaux chironomides piqueurs habitant l'Algérie. *Arch. Inst. Pasteur Afrique Nord, 2*, 494-518, 1922.

— Ceratopogoninés recueillis au Sahara constantinois. *Arch. Inst. Pasteur Algérie, 1*, 654-684, 1923.

— Quelques chironomides nouveaux et remarquables du Nord de l'Europe. *Ann. Soc. Sci. Bruxelles, 43*, 390-7, 1924.

— Quelques nouveaux chironomides piqueurs de l'Europe Centrale. *Arch. Inst. Pasteur Algérie, 2*, 391-408, 1924.

— Chironomides nouveaux ou rares de l'Europe Centrale. *Bull. Soc. Hist. Nat. Moselle, 30*, 11-110, 1924.

— Faune de France. 11. Diptères (Nématocères piqueurs) : *Chironomidae Ceratopogoninae. Lechevalier, Paris*, 1-139, 1925.
— Nouveaux genres et nouvelles espèces de chironomides piqueurs. *Arch. Inst. Pasteur Algérie, 3*, 405-30, 1925.
— *Ceratopogoninae.* Clé de détermination des genres. *Arch. Inst. Pasteur Algérie, 1*, 96, 1926.

Kremer (M.). — Deux *Cératopogonidés* nouveaux pour la France : *Culicoides semimaculatus* Clastrier et *Culicoides truncorum* Edwards. *Ann. Par. Hum. Comp., 35*, 744-746, 1960.
— Un *Cératopogonidé* nouveau pour la France : *Culicoides begueti* Clastrier appartenant au groupe « *fascipennis* » *sensu lato*, et essai de classification de ce groupe. *Ann. Par. Hum. Comp., 36*, 143-153, 1961.

Kremer (M.) et Callot (J.). — Sur quelques *Culicoides (Diptera : Ceratopogonidae)* du Haut-Valais. *Acta Tropica* (Bâle), *18*, 254-256, 1961.
— — Contribution à l'étude du genre *Culicoides (Diptera, Heleidae)* dans le Bas-Rhin. *Bull. Ass. Phil. Als.-Lorr., 11*, 8-16, 1961.

Kremer (M.), Vermeil (C.) et Callot (J.). — Sur quelques nématocères vulnérants des eaux salées continentales de l'est de la France. *Bull. Ass. Phil. Als.-Lorr., 11*, 1-8, 1961.

Kremer (M.) et Callot (J.). — *Culicoides musilator* n. sp. et espèces du groupe *odibilis* nouvelles pour la Faune française *(Diptera : Ceratopogonidae) Ann. Par. Hum. Comp., 36*, 689-699, 1961.

Kremer (M.) et Deduit (Y.). — Sur quelques *Culicoides (Diptera : Ceratopogonidae)* de Normandie. Description de *Culicoides picturatus* n. sp. *Ann. Par., Hum. Comp., 36*, 700-705, 1961.

Kremer (M.). — Redescription de *Culicoides langeroni (Diptera, Ceratopogonidae) Arch. Inst. Past. Algérie., 39*, 438-440, 1961.

Kremer (M.) et Callot (J.). — Les *Cératopogonidés* des terrains tourbeux des Hautes-Voshes *(Dipteres : Nematoceres). Le Honeck, Ass. Phil, Als.-Lorr.* 315-321, 1963.

Krivosheina (N. P.). — Certain distribution peculiarities of biting-midges larvae and pupae *(Diptera, Heleidae)* in the bodies of water. *Zool. Zh. Moskva, 3*, 1099-1101, 1957.

Krivosheina (N. P.). — A Contribution to the knowledge of the Heleid Fauna *(Diptera, Heleidae)* of the Oka Flood-Lands. *Rev. Ent ; URSS., 36*, 418-435, 1957.

— L —

Lasserre (O.). — Contribution à l'étude des moucherons piqueurs *Ceratopogonides, Thèse Méd., Montpellier*, 1947.

Latreille (P. A.). — *Genera crustaceorum et insectorum. Secundum ordinem naturalem in familias disposita, iconibus explicata. Parts et Strasbourg, 4*, 1-399, 1809.

Lawson (J. W. E.). — The early stages of somes species of biting-midges. Thèse Glasgow, 55 p., 1950.
— The anatomy and morphology of early stages of *Culicoides nubeculosus* Meigen *(Diptera : Ceratopogonidae, Heleidae). Trans. R. Ent. Soc. London., 102*, 511-70, 1951.

Lee (D. J.) et Reye (E. J.). — Australasian *Ceratopogonidae (Dipt. Nem.).* Part. VI, Australian species of *Culicoides. Prooceding Lin. Soc. New. South Wales, 77*, 369-394, 1952-53.

— Australasian *Ceratopogonidae (Dipt. Nem.)* Part VII. Notes on the Genera : *Alluaudomyia, Ceratopogon, Culicoides* and *Lasiohelea. Prooceding. Lin. Soc. New South Wales, 79,* 233-246, 1954-5.

Léon (N.). — L'armature buccale et la pompe salivaire de *Culicoides pulicaris. Bull. Sect. Sci. Ac. Roumaine,* 17-22, 1924.

Lewis (F. B.). — On the tibial comb of the *Ceratopogonidae (Diptera)* and its use in the determination of the neartic species of *Culicoides. Canad. Ent., 88,* 546-552, 1956.

— Abundance and seasonal distribution of the common species of « *Ceratopogonidae (Diptera)* occuring in the State of Connecticut. *Canad. Ent., 91,* 15-28, 1959.

Linné (C.). — *Systema Naturae per Regna Tria Naturae Secundum Classes, Ordines, Genera, Species cum Caracteribus, Differentiis, Synonymis, Locis. 1,* 1-823, 1758.

Lutz (A.) — Contribuição para o estudo das *Ceratopogoninas* Hematofagas do Brazil. *Memorias Inst. Osw. Cruz, 5,* 45-73, 1913.

— M —

Macfie (J. W. S.). — The Genera of *Ceratopogonidae. Ann. Trop. Med. Paras., 34,* 13-30, 1940.

— Some species of *Culicoides (Dipt. Cerat.)* from the State of Chiapas, Mexico. *Ann. Trop. Med. Paras., 42,* 67-87, 1948.

Madden (A. H.), Lindquist (A. W.), Longcoy (O. M.), Knipling (E. F.). — Control of adult Sand Flies by airplane spraying with DDT. *Florida Ent., 29,* 5-10, 1946.

Malloch (J. R.). — The *Chironomidae,* or midges, of Illinois, with particular reference to the species occuring in the Illinois River. *Bull. Illinois, St. Lab. Nat. Hist., 10,* 275-543, 1915.

Mandoul (A. H.) — Un nouveau diptère piqueur de la région bordelaise. *J. Méd. Bordeaux,* 1926.

— Présence à Bordeaux de *Culicoides perpungens. Ann. Par. Hum. Comp., 4,* 319-322, 1926.

— A propos des *Culicoides* de la région bordelaise. *Ann. Par. Hum. Comp., 7,* 218-221, 1929.

Mayer (K.). — Die Metamorphose der *Ceratopogonidae (Dipt.).* Ein Beitrag zur Morphologie, Systematik, Ökologie und Biologie der Jungendstadien dieser Dipterenfamillie. *Arch. Naturgesch.* (N. F.), *3,* 205-288, 1934.

— Die Nahrung der Ceratopogoniden Larven *(Dipt.). Arch. Hydrobiol., 27,* 564-570, 1934.

— Beobachtung uber blutsaugende Ceratopogoniden. *Arch. Morph. Taxon. Berlin-Dahlem, 4,* 231-34, 1937.

— Beitrag zur Ökologie und Morphologie afrikanischer Heleiden *(Dipt.) Arch. Hydrobiol., 51,* 98-117, 1955.

Medewedawa (N. B.). — Über die Morphologie und Biologie von *Culicoides nubeculosus M.. Mitt. Inst. Heimarkt. Univ. Saratow., 2,* 1-18, 1927.

Megahed (M. M.). — A culture method for *Culicoides nubeculosus* (Meigen) in the Laboratory, with notes on the biology *(Dipt. Cerat.). Bull. Ent Res., 47,* 107-114, 1957.

— Anatomy and histology of the alimentary tract of the female of the biting midge *Culicoides nubeculosus* Meigen *(Dipt. Cerat.). Parasitology, 46,* 22-47, 1956.

— The distribution of blood, water and sugar solution in the mid-gut and oesophagal diverticulum of female *Culicoides nubeculosus* Meigen *(Dipt. Ceratopogonidae). Bull. Soc. Ent. Egypte, 42,* 339-355, 1958.

Meigen (J. W.). — Versuch einer neuen Gattungseinteillung der europäischen zweiflügelige Insekten. *Illigers Mag. F. Insekten,* 259-281, 1803.

Meigen (J. W.). — Systematische Beschreibung der bekannten enropäischen Zweiflügeligen Insekten, *1,* 1-332, 1818.
— *idem, 6,* 1-401, 1830.

Meilhan (J.). — Contribution à l'étude des Culicoides de la région bordelaise. *Thèse Med. Bordeaux,* 1927.

Mérimée (P.). — *Correspondance,* 2e série, *3,* 547 *(et passim).*

Mirsa (M.). — Insectos de interes medico en « Los Chorros » Edo. Miranda, con referancia especial a los dipteros del genero *Culicoides* Latreille *(Nematocera, Ceratopogonidae). Rev. San. As. Soc., 18,* 733-66, 1953.

Moignoux (J.). — *Culicoides nubeculosus* Meigen *(Diptères cératopogonidés)* hôte intermédiaire possible de la filaire *Onchocerca reticulata* Dies. en Camargue, *C. R. Ac. Sc., Paris, 233,* 102-3, 1951.
— Les Onchocerques des équidés. *Acta Tropica* (Bâle), *9,* 125-150, 1952.

Molev (E. V.). — Ecologie des *Culicoides* vecteurs de l'onchocercose des chevaux. Communication faite à la première conférence de toutes les R. S. S., concernant les problèmes de dermatologie, arachnologie et entomologie vétérinaire. Moscou, 22-26 mars 1954, 205-209.
— Répartition géographique des moucherons du genre *Culicoides (diptera)* 200-201. *IIIe Congrès de la Soc. Ent. U R S S* 4-9 oct. 1957. Tbilissi, Première Partie.
— The Culture of the Black-Flies of the genus *Culicoides* under laboratory conditions. *Zool. Zh. Moskva, 37:*1563-1568, 1958.
- Material on Blood sucking *Culicoides* of a bottomland in Vladimir region *Zool. Zh. Moskva, 37:* 945-946, 1958.

Mukerji (S.). — Morphology of the pharynx of female *Culicoides* and ist taxonomic importance. *Nature (Londres),* n° 3201 : 339-340, 1931.

Murrey (W. S.). — Investigation on the bionomics of *Culicoides obsoletus* Meigen, and other biting midges at Mount Solon, Virginia. *Mosq. News, 17,* 77-82, 1957.

— N —

Nakamura (R.), Matsuhashi (A.), Yamashita (N.) et Yamamoto (T.). — Studies on « Kasen » of horses in Hokkaido. III. Research on the actual state of the disease. *Jap. J. Vet. Res., 4,* 81-88, 1956.

Nakamura (R.), Matsuhashi (A.) et Sakata (K.). — Studies on « Kasen » of horses in Hokkaido. V. Preliminary experiments concerning the effects of antiallergic drugs applied to horses affected with the disease. *Jap. J. Vet. Res., 5:* 97-111, 1957.

Nicholas (W. L.), Kershaw (W. E.), Veay (R. S. W.) et Zahra (A.). — Studies on the epidemiology of the filariasis in West Africa, with special reference to the British Cameroons and the Niger delta. III. The distribution of *Culicoides* spp. biting man in the rainforest, the forest fringe and the mountain grassland of the British Cameroons. *Ann. Trop. Med. Paras., 47,* 95-111, 1953.

— O —

Ortiz (I.). — Estudios sobre *Culicoides (Dipt. Cerat.)*. VII. *Culicoides dominicii n. sp.* y clava para el reconocimiento de las especies venezulanas. *Novedad Cien. Ser. Zool., 5*, 1-12, 1951.

Ortiz (I.) et Mirsa (M.). — *Culicoides* de Venezuela. Redescripcion de 10 especies con la descripcion de algunos sexos no conocidos. *Rev. Sanidad Assis. Soc., 17*, 257-279, 1952.

Ortiz (I.) et Leon (L. A.). — Los *Culicoides (Dipt. Cerat.)* de la Republica del Ecuador. *Bol. Inf. Cient. Nac., 67*, 564-590, 1955.

— P —

Parker (A. H.). — Observation on the seasonal and daily incidence of certain biting midges (*Culicoides* Latreille, *Diptera, Ceratopogonidae)* in Scotland. *Trans. R. Ent. Soc. London, 100*, 179-190, 1949.

— Studies on the eggs of certain biting midges *(Culicoides* Latreille) occuring in Scotland. *Proc. R. Ent. Soc. London* (A.), *25*, 43-52, 1950.

Poey (R.). — El jejen, *Oecacta furens* Poey. *Memorias sobre la Historia Natural de la Isla de Cuba, 1*, 236-243, 1851.

Prada (J. de) et Gill Collado (J.). — *Culicoides* en Badajos. *Med. Trop., Madrid, 34*, 417-24, 1959.

Pratt (F. C,). — Notes on Punkies. *U. S. Dpt. Agr. Bur. Ent. Bull., 64*, 23-28, 1907.

Price (D. A.) et Hardy (W. T.). — Isolation of the blue-tongue Virus from, Texas Sheep. *Culicoides* shown to be vector. *Jl. Amer. Vet. Med. Ass., 124*, 255-258, 1954.

Purcell (F. M.) — A dengue like Fever in Gold-Coast. *Trans. R. Soc. London., 30*, 541-544, 1937.

— R —

Remm (J.). — *Culicoides* Arten *(Diptera, Heleidae)* Estoniens. *Rev. Ent. U. R. S. S., 35*, 172-183, 1956.

— Vorläufige Bemerkungen über die Heleiden Fauna (Dipt. *Heleidae*) der Seen des Estnischen SSR. *Eesti NSV Teaduste Akademia Zoologika Ja Botaanika Instituut, Hydrobioloogilised Uurimused* (Tartu), *1*, 134-141, 1958.

Riek (R. F.). — Allergic dermatitis in the horse. *Proc. XV, Cong. Med. Vet.*, 316-317, 1953.
Studies on allergic dermatitis of the horse « *Queensland Itch.* » The etiologiy of the disease. *Austr. J. Agric., Sc., 5*, 109-129, 1954.

Rieth (J. Th.) — Die Metamorphose der *Culicoidinen* (Ceratopogoninen), *Arch. f. Hydrob., appl. Bd. II.* 377-443, 1915.

Rioux (J.). — *Culicoides pulicaris* (L.) dans les Cévennes méridionales. *Ann. Par. Hum. Comp., 27*, 480, 1952.

— Les moustiques du jardin des Plantes de Montpellier. *Ann. Soc. Hort. Hist. Nat. Hérault, 94*, 73-75, 1954.

Rioux (J.), Descous (S.) et Pech (J.). — Un nouveau cératopogonidé arboricole, *Culicoides haranti* n. sp. *(« Diptera, Heleidae »). Ann. Par. Hum. Comp., 34*, 432-438, 1959.

Roberts (E. W.). — The artificial feeding of *Culicoides nubeculosus* in the laboratory. *Nature* (Londres), *166*, 700, 1950.

Roman (E.). — Sur quelques moucherons piqueurs de la région lyonnaise appartenant au genre *Culicoides (Diptères, Cératopogonidés)*. *Bull. Soc. Linn. Lyon*, *10*, 38-9, 1941.

— Un Culicoide *(Diptère Cératopogonidé)* agressif pour l'homme nouveau pour la faune française. *Ann. Par. Hum. Comp.*, *21*, 201-202, 1946.

Roman (E.) et Sicart. — Sur quelques Ceratopogonidés piqueurs de France et de Tunisie. *Bull. Soc. Path. Exot.*, *45*, 202-205, 1952.

Root (F. M.) et Hoffman (W. A.). — The North American species of *Culicoides*. *Amer. Jl. Hyg.*, *25*, 150-176, 1937.

— S —

Sailer (R. I.), Marks (E. P.) et Lienk (S.). — Notes on *Culicoides* in Alaska *(Dipt.:Heleidae) Mosq. News.*, *16*, 270-278, 1956.

Seguy (E.). — Quelques *Ceratopogonidae* vulnérants parasites des insectes. *Rev. Franc. Ent.*, *8*, 82-88, 1941.

Sen (P.) et Das Gupta (S. K.). — *Mermis* (Nematode) as an internal parasite of *Culicoides alatus (Ceratopogonidae)*. *Bull. Calcutta School. Trop. Med.*, *6*, 15, 1958.

— — Determination of blood meals of Indian *Culicoides (Ceratopogonidae: Diptera)*. *Current. Sci.*, *27*, 132, 1958.

— — Studies on Indian *Culicoides (Ceratopogonidae: Diptera)*. *Ann. Ent. Soc. America*, *52*, 617-30, 1959.

Sergent (Et.). — Observation sur la biologie d'un *Ceratopogonidae* piqueur et suceur de sang : *Holoconops mediteraneus* J. J. Kieffer, 1921. *Arch. Inst. Pasteur Afr. Nord*, *2*, 119-120, 1922.

Sergent (Ed.), Parrot (L.) et Donatien (A.). — Quelques observations sur la biologie des *Cératopogonines* d'Algérie. Arch. Inst. Pasteur Algérie *10*, 466-470, 1932.

Sharp (N. D. A.). — Development of *Microfilaria perstans* in *Culicoides grahami* a preliminary Note. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, *21*, 70, 1927.

— *Filaria perstans;* its development in *Culicoides austeni*. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, *21*, 371-396, 1928.

Skuse (F. A. A.). — *Diptera* of Australia. Part 6. The *Chironomidae*. *Proceeding of the Linnean Soc. New South Wales*, *4*, 286-311, 1889.

Smith (C. N.), Davis (A. N.), Weidhaas (D. E.) et Seabrock (E. L.). — Insecticide resistance in the salt marsh sand fly *Culicoides furens*. *J. Econ. Ent. 52*, 352-353, 1959.

Staeger (R. C.). — Systematik fortegnelse over de hidtil i Danmark fundne Diptera. *Naturhistorisk Tidsskrift*, *2*, 549-600, 1839.

Steward (J. S.). — *Onchocerca cervicalis* (R. & H. 1910) and its development in *Culicoides nubeculosus* Meigen. *Rept. Un. Camb. Inst. Anim. Path.*, *3*, 272-284, 1933.

— Fistulous withers and poll-evil. Equine and bovine Onchocerciasis compared, with an account of life-histories of parasites concerned. *Vet. Rec.*, *15*, 1563-1573, 1935.

— T —

Takahashi (S.). — Notes on some biting midges in the Niigata-Yamagata district *(Ceratopogonidae, Diptera) Acta. Med. Biol. Niigata, 6,* 111-117, 1958.

Thienemann (A.). — *Chironomus. Die Binnengewasser.* Band. XX. *Stuttgart,* 1954.

Tokunaga (M.). — Biting midges from Japan and neighboring countries including Micronesian Islands, Manchuria, North China and Mongolia. *Tenthredo, 3,* 58-165, 1940.

Townsend (C. H. T.). — Contributions from the New Mexico Biological Station. N° 2. On a collection of *Diptera* from the Lawlands of Rio Nautla, in the State of Vera Cruz. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, (6e ser.), *19,* 16-34, 1897.

Tozzini (F.). — L'epizzozia di febbre catarrale ovina (blue tongue) nella peninsola iberica. *Zooprofilassi, 14,* 55-57, 1959.

— U - V —

Udaka (M.). — The *Ceratopogonidae* of the Ishizuchi Range Shikoku Japan. *Trans. Shikoku Ent. Soc., 6,* 17-23, 1959.

Vaillant (F.). — Deux *Ceratopogonidae* nouveaux de l'Algérie *(Diptera) Bull. St. Aquic. et Pêche Castiglione, 9,* 265-274, 1957.

Van Volkenberg (H. L.). — Parasites and Parasitic Diseases of Horses in Puerto-Rico. *Bull. P. R. Agri. Exp. Sta., 37,* 1-19, 1935.

Vargas (L.). — Nota sobre Ceratopogonidos y *Culicoides. Rev. Inst. Salub. Enf. Trop., 6,* 41-49, 1945.

— Lista de los *Culicoides* del mundo (Dipt. Hele.). *Revista Soc. Mex. Hist. Nat., 10,* 191-218, 1949.

— Los *Culicoides* o jejenes de Mexico *(Insecta : Diptera)* Claves graficas para la determinacion de los subgeneros. *Rev. Inst. Salub. Enf. Trop. Mexico, 18,* 75-80, 1958.

— et Garza (A.) Nueva lista de *Culicoides* del mundo *(Insecta : Diptera) Rev. Inst. Salub. Enf. Trop. Mexico, 19,* 203-244, 1959.

— The subgenera of *Culicoides* of the Americas *(Diptera, Ceratopogonidae) Rev. Biol. Trop., 8,* 35-47, 1960.

Vargas (L.). Los subgeneros de *Culicoides* de la URSS. *Med. Rev. Mexic. 42,* 45-47, 1962.

Vercammen-Grandjean (P. H.). — Un nouveau *Trombidiidae* larvaire parasite de divers *Culicoides* originaires d'Écosse : *Evansiella Culicoides n. g. n. sp. (Acarina) Ann. Mag. Nat. H. 10,* 283-286, 1957.

Vimmer (A.). — Neue species aus der Unterfamilien Ceratopogoninae. *Sbornik. Ent. Oddeleni. Pri. Zool. Spirkach Narodniho Musea V Praze, 10,* 130-135, 1932.

Voronin (M. V.) et Molev (E. V.). — The action of insecticides on the larvae of Culicoides under laboraty and fields conditions. *Trudy Vsesojuzny naucno-issledovatelskij Insitut veterinarnoj santarii i ektoparazitologii Moskva, 13.* 141-152 1959.

— W —

Wanson (M.). — Observation sur la biologie des Cératopogonidés et des Simulidés du Bas-Congo. *Ann. Soc. Belge Med. Trop.*, *19*, 97-112, 1939.

Williams (R. W.). — Two new species of Culicoides from the Cheboygan County, Michigan *(Diptera Heleidae). Proc. Ent. Soc. Washington, 57*, 269-274,1955.

— Observations on the breeding habits of some *Heleidae* of the Bermuda Islands (Diptera). *Proc. Ent. Washington, 59*, 61-66, 1957.

Winnertz (J.). — Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Ceratopogon* Meigen. *Linnaea Entomologica, 6*, 1-80, 1852.

Wirth (W. W.). — The genus *Culicoides* in Alaska (Dipt. Heleidae) *Ann. Ent. Soc. America 44*, 75-86, 1951.

— The *Heleidae* of California *Un. Cal. Publ. Ent., 9*, 95-266, 1952.

Wirth (W. W.) et Blanton (F. S.). — Studies in Panama *Culicoides* (Dipt. Helei.). V. Description of three new species of the subgenus *Oecacta* Poey *Bull. Brook. Ent. Soc., 50*, 121-127, 1955.

Wirth (W. W.) et Blanton (F. S.). — Studies in Panama *Culicoides*. VII. The species of the *pulicaris* and *cova-garcia* groups*(Dipt. Hel.). Proc. Ent. Soc. Washington, 58*, 211-227, 1956.

Wirth (W. W.). — The Heleid midges involved in the pollination of rubber trees in America *(Diptera : Heleidae). Proc. Ent. Soc. Washington, 58*, 241-50, 1956.

Wirth (W. W.) et Jones (R. H.). — Three new North American species of tree-hole *Culicoides. Proc. Ent. Soc. Washington, 58*, 161-168, 1956.

Wirth (W. W.) et Hubert (A. A.). — « *Trithecoides* » a new subgenus of « *Culicoides* » *(Dipt. Ceratopogonidae). Pac. Ins., 1*, 1-38, 1959.

Wu (C. J.) et Wu (S. Y.). — Isolation of virus of B type encephalitis from *Lasiohelea taiwana* Shiraki, a blood sucking midge. *Acta Microb. Sinica, 5*, 22-26, 1957.

— Z —

Zetterstedt (J. W.). — *Diptérologia Scandinaviae :* 485-867. *In « Insecta Laponica Descripta »*; 1139 Leipzig, 1-1838-40.

— *Diptera Scandinaviae, 9*, 1850, *Addenda*, XII. 1855.

— *Diptera Scandinaviae disposita et descripta, 12*, 4547-4942. Lund, 1855.

Zilahi (G.) et Sebess (V.). — Unsere blutsaugenden Chironomiden. *Allattani Kozlemenyek a.K.M. Termeszettuddomanyi Tarsulat Allatani Szakosztalyanak Folyoirata, 30*, 146-151, 1933.

Zilahi (G.) et Sebess (V.). — Über Heleiden des Balaton-Gebiet. *Arbeiten des Ungarischen Biol. Forschungs-Inst., 8*, 196-206, 1936.

— Über die systematische Stellung der *Leptoconops* Gruppe *(Diptera, Nematocera). Acta Zool. Acad. Sci. Hungar., 6*, 227-235, 1960.

MISE A JOUR SOMMAIRE

Callot (J.) et Krémer (M.). — Sur quelques Diptères, Nematocères du Var, avec la description d'espèces nouvelles de *Culicoides* (Ceratopogonides). *Ann. Par. Hum. Comp, 45*, 329-339, 1965.

Callot (J.), Krémer (M.) et Coluzzi (M.). — Nouvelle contribution à l'étude des Culicoides (Diptères : Ceratopogonidés) d'Italie (sous presse).

Callot (J.), Krémer (M.), Rioux (J.-A.) et Juminer (B). — Contribution à l'étude des Culicoides (Diptères : Ceratopogonidés) de Tunisie. *Arch. Inst. Tun.* (sous presse).

Coluzzi (M.) et Kremer (M.). — Contributo alla Conoscenza dei Culicoidi Italiani (Diptera, Ceratopogonidae). *Parasitologia 6*, 63-69, 1964.

Das Gupta (S. K.). — On the intraspecific fluctuation of the spermathecal length index in Culicoides (Dipter, Ceratopogonidae). *Science a.* Culture, 29, 349-351, 1963.

Das gupta (S. K.). — Scutellar Bristles in Culicoides (Diptera : Ceratopogonidae). *Current Science, 32*, 123-125, 1963.

Das Gupta (S. K.). — Mermithid Infections in two nematoceran Insects. *Current Science, 33*, 55, 1964.

Dzhafarov (S. M.). — New species of blood-sucking midges (Diptera, Heleidae) from the valley of the Kura river, Transcausasus. *Ent. Obozr., Moskva, 41*, 206-219, 1962.

Dzhafarov (S. M.). — On the intersexes in blood-sucking Heleids *(Diptera). Zool. Zh., Moskva, 39*, 1739-1740, 1960.

Dzhafarov (S. M.). — Fauna of blood-sucking Heleidae (Diptera) of Bottomland Forest in the Kura Plain, in Azerbaidjan. *Zool. Zh., 39*, 1180-1185, 1960.

Dzhafarov (S. M.). — Krovososuscie Mokrecy (Diptera : Heleidae) *Zakavkazjja, Izdatel. Akad. Nauk. Azerjajad. S. S. R.*, 441 p.; Baku 1964.

Fallis (A. M.) et Bennet (G. F.). — Sporogony of Leucocytozoon and Haemoproteus in Simuliids and Ceratopogonids and a revised classification of the Haemosporidiidia. *Canad. J. Zool., 39*, 215-228, 1961.

Gluchova (V. M.) and Berzina (A. N.). — The blood-sucking midges (Diptera, Heleidae) of the middle course of the Katcha river, Krassnojarsk region. *Ent. Obozr., Moskva, 42*, 825-832, 1963.

Gutzevich (A. V.). — The biting midges of the genus Culicoides (Diptera, Heleidae) of the Carpathian Mountain. *Rev. Ent. U R, S. S., 43*, 605-613, 1964.

Kitaoka (S.) et Morii (T.). — Chiken-biting Midges in Japan with special Reference to *Culicoides odibilis* Austen. *Nat. Inst. Anim. Health. Quart., 3*, 167-175, 1964.

Krémer (M.), Doby (J.-M.) et Skierska (B.). — Captures de Culicoides (Diptères nématocères Cératopogonidés) dans le Nord et l'Est de la Pologne. *Acta Parasitol. Polon., 13*, 109-116, 1965.

Krémer (M.) et Rioux (J.-A.). — *Culicoides (Diptera, Ceratopogonidae)* des Pyrénées. *Vie et Milieu* (sous presse).

Mirzaeva (A. G.). — On the fauna of blood-sucking midges (Diptera, Heleidae) from West Siberia. *Ent. Obozr., Moskva, 43,* 218-223, 1964.

Nachtigall (W.). — Zur Lokomotionsmechanik schwimmender Dipterenlarven. I. Mitteilung. Schwimmen ohne Ruderorgane. Ceratopogoniden und Chironomiden. *Z. Vergl. Physiol., 44,* 509-522, 1961.

Nagaty (H. F.) et Morsy (T. A.). — Taxonomic and biological studies on *Culicoides* in Egypt. Part. 4. Light Trap Survey of the *Culicoides* of the southern Region. *J. arab. vet. med. Ass., 21,* 353-372, 1961.

Nielsen (B. O.). — The biting midges of Lyngby Aamose (*Culicoides: Ceratopogonidae). Natura Jutlandica, 10,* 1-45, 1963.

Nielsen (B. O.). — Mitterne i Lyngby Amise. Results of an investigation of the systematics and ecology of the Danish biting midges (*Culicoides* Latr.). *Government Pest Infest. Lab. (Stored Products and Household Pest), Ann. Rep. p. 84-85, Springforbi,* 1963.

Paclt (J.). — First records of man-attacking species of biting midges *(Diptera-Ceratopogonidae)* from Slovakia. *Biologia Bratislava, 17,* 388-391, 1962.

Pas Caeiro (V. M.). — Contribuicâo para o estudo das especies angolanas do genéro Culicoides Latreille, 1809 *(Diptera, Ceratopogonidae). Junta de Inv. de Ultramar, Est. Ens. e Doc., 86,* 359 p., 1961.

Sen (P.) et Das Gupta (S. K.). — Abnormal antenna in *Culicoides* (Diptera : Ceratopogonidae). *Proc. Zool. Soc. Calcutta, 13,* 119-122, 1960.

Sevcenko (A. K.) et Nalivajko (L. E.). — Faune et écologie des *Ceratopogonidae* dans le cours moyen du Donetz. *Probl. Parazitol., Kiev,* n° *2,* 171-181, 1963.

Tokunaga (M.) et Schogaki (Y.). — A new species of biting midge from Japan. *Proc. Ent. Soc. Wash., 55,* 286-288, 1953.

INDEX DES ESPÈCES

Accraensis (1) : 47, 67, 73, **130-132,** 174, 177, 187, 246, 248, 255, 260.

Achrayi : 66, 73, 113, 115, **117-119,** 120, 246, 248, 256, 263.

Adersi : 19.

Agathensis : 67, 68, 73, 135, 140, **143-145,** 147, 151, 153, 246, 252, 258, 261, 264.

Alaskensis : 67, **127-128,** 226, 228.

Albicans : 47, 65, 73, 92, **93-94,** 246, 247, 255, 260.

Albicans : 94.

Albihalter : 65, **90-91,** 102, 106.

Albihalter : 87, 106.

Albipennis : **86-87,** 246, 247, 252.

Albonotatus : 111, 219.

Algarum : 219.

Algecirensis : 241.

Algeriensis : 69, **178-179.**

Amoenus : 188.

Arboreus : 68, **164-165.**

Arcuatus : 138, 208.

Arcuatus nigrus : 138.

Austeni : 20, 50.

Begueti : 68, 69, 73, **156-158,** 164, 169, 170, 174, 183, 246, 249, 250, 258, 261, 264.

Belgicus : 216.

Bermudensis : 45.

Biclavatus : 201, 203.

Biguttatus : 66, 120.

Bipunctatus : 241.

Bisulcatus : 82,84.

Brunnicans : 18, 65, 73, **94-96,** 215, 246, 248, 255, 261, 264.

Bwambanus : 20.

Cameroni : 72, **84-85.**

Carjalaensis : 47, 67, 73, **123-125,** 127, 128, 246, 248, 257, 259.

Caspius : 68, **153-154.**

Cataneii : 68, 74, **145-146,** 147, 151, 246, 250, 258, 261.

Cavaticus : 69, 177.

Chaetophtalmus : 66, **111.**

Chiopterus : 18, 69, 70, 73, 74, 185, **188-189,** 190, 191, 192, 193, 195, 246, 247, 251, 253, 262.

Cinerea : 196.

Cinerellus : 195.

Circumscriptus : 43, 45, 47, 48, 50, 71, 72, 74, 187, **219-222,** 223, 246, 249, 257, 259.

Citrinnellus : 18, 66, 73, **106, 108,** 109, 246, 247, 255.

Clastrieri : 68, 73, **149-150,** 151, 152, 246, 250, 258, 263.

Clavatus : 184, 188.

Cockerelii : 73.

Concitus : 184.

Cordatus : 240.

Cordiformatarsis : 235.

Cornutus : 72.

Crassiforceps : 222, 240.

Cubitalis : 42, 47, 50, 69, 72, 73, 115, 119, 123, 136, 139, 161, 164, 166, **169-172,** 174, 181, 183, 246, 249, 258, 264.

Cunctans : 96, 97, 98, 101.

Debilipalpis : 20.

Delta : 70, 73, 74, 200, 204, **205-208,** 209, 210, 213, 217, 246, 251, 254, 262, 263.

Dendrophilus : 71, 227, **230-231.**

Derisor : 65, 73, **89-90.**

(1) Cf. Remarque 1, page 130.

Desertorum : 71, **227-228.**
Dewulfi : 69, 70, 73, 74, 185, **190-191**, 192, 193, 194, 246, 251, 253, 262.
Distinctipennis : 20.
Donatieni : 241, 242.
Drenskii : 77.
Duddingstoni : 67, 68, 72, 73, 146, **147-149,** 151, 246, 249, 256, 264.

Edwardsi : 196, 219.

Fagineus : 71, 73, 74, **212-214,** 217, 246, 251, 255, 262.
Fascipennis : 18, 46, 47, 66, 73, **111-113,** 115, 117, 119, 246, 248, 256, 263.
Festivipennis : 136.
Filariferus : 20.
Firuzae : **80-81.**
Flavidus : **79-80.**
Flavipluna : 195.
Flavisimilis : 67, **134.**
Flavitarsis : 241.
Fulvithorax : 20.
Furcillatus : 69, 73, **179-182,** 246, 249, 256, 261.
Furens : 20, 51.

Gambiae : 174.
Gejgelensis : 68, **155-156.**
Goetghebueri : 226.
Grahami : 16, 20.
Grisescens : 46, 47, 48, 71, 73, 74, 140, 206, **210-212**, 217, 246, 252, 255, 262, 263.
Guttatus : 20.
Guttipennis : 17.
Guttularis : 138.

Halobius : 222.
Halophilus : 45, 46, 47, 70, 73, 74, **201-204,** 217, 246, 251, 254, 262.
Haranti : 47, 68, 73, **158-159**, 164, 246, 250, 258, 261.
Heliophilus : 44, 47, 50, 65, 72, 73, 87-88, 89, 90, 246, 248, 258, 263.
Helveticus : 71, 74, **233-235,** 237, 246, 248, 254, 259.
Heterocerus : 184.
Heteroclitus : 69, 73, **182-184.**
Hirtulus : 184.
Homotomus : 72.

Ibericus : **78.**
Immaculatus : 72.
Impressus : 241.
Impunctatus : 17, 18, 42, 43, 45, 46, 51, 70, 73, 74, 140, 206, **208-210,** 217, 246, 252, 254, 262.
Impunctatus minor : 208.
Inornatipennis : 20, **85.**
Iraquensis : 70, **194.**

Jurensis : 69, 74, 164, **172-174,** 181, 183, 246, 249, 256, 264.

Kabiliensis : 184.
Kibunensis : 72.
Kiefferi : 154, 235.
Kingi : 154.
Kitaokai : 70, 73, 193.
Koreensis : 71, 128, **228-229.**
Kurensis : 66, **128-129,** 164.

Lacteinervis : 184.
Langeroni : **75-76.**
Latipennis : 65, **91.**
Litoreus : 71, **229-230.**
Longipennis : 67, 73, **132-133.**
Lupicaris : 70, 73, 74, 200, **204-205,** 206, 209, 217, 246, 251, 255, 262.

Machardyi : 71, 72, 128, **225-226,** 246, 248, 249, 252, 257, 259.
Maculatus : 138.
Manchuriensis : 226.
Maritimus : 47, 48, 50, 67, 68, 72, 73, 135, **140-142,** 143, 146, 147, 151, 153, 246, 250, 256, 264.
Maritimus : 136.
Maritimus paucisensillatus : 68, 73, **142-143,** 146, 151, 246, 250, 261.
Meinerti : 222.
Micromaculithorax : **79.**
Milnei : 20.
Minutissimus *sensu* Cp. et P.-C. : 65, 66, 72, 73, 101, **102-103,** 105, 106, 246, 248, 257, 260.

Minutissimus *sensu* Gu. : 102.
Mosulensis : 66, **109,** 110.
Musasevi : 145.
Musicola : **217-218.**
Musilator : 68, 73, **159-161,** 162, 164, 246, 250, 257, 258, 264.

Nadayanus : 219.
Nanulus : 66, 102, **105,** 106.
Nanus : 68, 72, 163, 164.
Neavei : 68, **152-153.**
Neglectus : **86,** 246, 247.
Neglectus albohalteratus : 86.
Newsteadi : 204.
Nigrosignatus : 66, **119-120,** 246, 248, 252.
Nubeculosus : 18, 20, 30, 37, 42, 44, 45, 47, 71, 72, 74, 231, **238-240,** 242, 246, 250, 253, 260.
Nubeculosus : 241.

Obscuripes varius : 184.
Obsoletiformis : 70, **195.**
Obsoletiformis : 193.
Obsoletus : 18, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 50, 51, 69, 70, 73, 74, 132, **184-187,** 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 208, 209, 246, 251, 253, 262.
Odiatus : 66, 122.
Odibilis : 42, 47, 50, 67, 68, 72, 73, 135, **136-138,** 139, 146, 147, 149, 150, 151, 152, 161, 171, 246, 250, 258, 264.
Okumensis : 70, 193.
Orientalis : 20.
Oxystoma : 20.
Oxystoma : 154, 155.

Pallidicornis : 18, 42, 43, 46, 66, 73, 113, **115-117,** 118, 119, 120, 122, 246, 248, 256, 263.
Pallidicornis niger : 116.
Pallidicornis bruneoscutellatus : 116.
Pallidipennis : 18, 19.
Pallidus : 66, 94, **109-110.**
Palustris : 228.
Paraensis : 20.
Parroti : 71, 72, 235, **236-237,** 242, 246, 248, 254, 260.
Pattoni : 154.
Pegobius : 184.
Perpungens : 91, 92, 93.
Pictimargo : 68, 136, 137, 149, 151, **152.**
Pictipennis : 18, 67, 68, 71, 72, 73, **138-140,** 143, 146, 147, 151, 153, 246, 252, 257, 264.
Pictipennis : 136, 215.
Picturatus : 68, 73, **166-169,** 246, 250, 256, 263.
Piliferus : 19.
Polymaculatus : 219.
Poperinghensis : 71, 73, 195, **214-216,** 246, 252, 255, 263.
Pseudochiopterus : 190.
Pseudoheliophilus : 65, 73, **88-89,** 90, 174, 246, 248, 258, 260.
Pulcher (Pulscher) : 219.
Pulicaris : 13, 14, 17, 18, 44, 46, 50, 70, 73, 74, **195-198,** 199, 200, 201, 202, 204, 205, 209, 212, 213, 217, 237, 246, 251, 254, 262.
Pulicaris algecirensis : 241.
Pulicaris Var. C : 201.
Pulicaris Var. D : 205.
Pulicaris edwardsi : 201.
Pulicaris edwardsianus : 201, 203.
Pulicaris ocellaris : 199.
Pulicaris punctatus : 199.
Pulicaris setosinervis : 70, 74, **198-199,** 246.
Pullatus : 240.
Pumilus sensu Ed. : 102.
Pumilus sensu C. et Kr. : 18, 66, 73, 101, 102, **103-104,** 106, 246, 248, 257, 260.
Pumilus sensu Remm : 66, 101, **104,** 106.
Punctaticollis : 238.
Punctatidorsum : 222.
Punctatus : 18, 46, 50, 70, 73, 74, 198, **199-201,** 202, 204, 206, 209, 213, 217, 246, 251, 255, 262.
Punctcollis : 72, 238, **241-243,** 246, 249, 252, 254, 260.
Puncticollis : 238.
Pungens : 20.
Pungens : 91.

Quinquepunctatus : 197, 198.

Reconditus : 65, 72, 96, **98-99,** 100, 101, 246, 247, 257, 260.

Riethi : 42, 43, 45, 47, 48, 50, 72, 74, 187, 238, **240-241,** 242, 246, 250, 254, 259.

Riouxi : 65, 73, 96, **99-101,** 246, 247, 256, 260.

Rivicola : 184.

Robertsi : 73.

Saevanicus : 68, 153.

Saevus : **77,** 79.

Sahariensis : 67, 134-135.

Salicola : 219.

Salicola pictidorsum : 219.

Salinarius : 19, 45, 47, 48, 50, 71, 72, 74, 127, 140, 147, 187, **222-223,** 231, 246, 249, 257, 259.

Sanguineus : 184.

Sanguisugus : 70, 187, 192, **194.**

Sanguisugus : 184.

Sawamotoi : 196.

Schultzei : 68, **154-155.**

Sciniphes : 241.

Scoticus : 70, 73, 74, 185, 190, **191-193,** 246, 251, 253, 262.

Segnis : 65, 72, 73, 94, 96, **97-98,** 99, 101, 246, 247, 257, 261.

Sejfadinei : **81-82.**

Semimaculatus (1) : **130-132,** 246.

Setosinervis (cf. Pulicaris) : 197.

Setosus : 18, 73, **110-111,** 246, 247, 260.

Shorti : 20.

Similis : 67, **133-134.**

Similis baghdadensis : 67, **134.**

Simulans : 68, **162-163,** 164.

Simulator : 68, 72, 135, 156, 159, **161-162,** 163, 164, 246, 250, 252, 257, 264.

Sinanoensis : 70, 73, **193.**

Snowi : 177.

Sphagnumensis : 19, 67, **126-127,** 128, 246, 248, 257, 259.

Sphagnumensis vogesicus : 47, 67, 73, **125-126,** 127, 128, 246, 250, 257, 259.

Spinosus : 73.

Stephensi : 196.

Stigma : 18, 71, 72, 74, 231, 232, 233, 234, **235-236,** 237, 247, 248, 254, 260.

Stigmoides : 71, 74, **231-233,** 235, 236, 237, 246, 248, 254, 260.

Stilobezzioides : 72.

Subfascipennis s. s. : 66, 122.

Subfascipennis analis : 18, 66, 73, **113-115,** 118, 119, 120, 164, 168, 169, 170, 246, 248, 256, 263.

Subfascipennis analis : 113, 169.

Susae : 66, **122-123,** 174, 246, 248, 252.

Sylvarum : 47, 69, 74, 132, 175, **176-178,** 187, 246, 250, 256, 261.

Tauricus : **77-78.**

Tentorius : 66, **120-121.**

Truncorum : 69, 73, 74, 89, 166, **175-176,** 177, 246, 250, 256, 260.

Tugaicus : 66, 101, 102, **104.**

Turkmenicus : 66, 108.

Unimaculatus : 235.

Variipennis : 19, 48.

Varius : 184.

Vavrai : 241.

Vexans : 18, 65, 73, **91-93,** 94, 95, 96, 246, 248, 256, 261, 263.

Vitreipennis : 87.

Winnertzi : 136.

Wisconsinensis : 226.

Yesoensis : 184.

En lettres romaines grasses : espèces existant en France.
En lettres capitales : espèces citées ou étudiées.
En lettres romaines normales : synonymes ou nomen nudum.
En chiffres gras : description d'espèces.
En chiffres normaux : espèces citées, discussions.

(1) Cf. *C. accraensis* et remarque 1, page 130.

TABLE DES MATIÈRES

Pages

Préface 5
Avant-propos 7
Abréviations 8
Introduction 9

PREMIÈRE PARTIE : GÉNÉRALITÉS

Chapitre I. — Esquisse historique 12

Chapitre II. — Importance médicale et vétérinaire 16
I. — Les effets de la piqûre 17
II. — Transmission de virus 19
III. — Transmission de protozoaires 19
IV. — Transmission de filaires 21
V. — Divers 21

Chapitre III. — Morphologie générale 22
I. — Morphologie des adultes 22
Morphologie externe 22
Constitution interne 30
II. — Morphologie des œufs 33
III. — Morphologie des stades larvaires 34
Morphologie externe et chaetotaxie 34
Morphologie interne 38
IV. — Morphologie et chétotaxie des nymphes 39

Chapitre IV. — Biologie 42
I. — Généralités 42

Pages

II. — Les adultes 43
Éclosion 43
Accouplement 43
Variations saisonnières 43
Variations journalières 44
Nutrition 44
Dispersion, tropismes 44
Ponte 45
Gîtes de ponte 46

III. — Les œufs 46

IV. — Les larves 46
Écologie 46
Nombre et durée des stades larvaires 47
Nutrition et tropismes 48
Nymphose 49

V. — Les nymphes 49

VI. — Les parasites des *Culicoides* 50

VII. — Lutte contre les *Culicoides* 50

CHAPITRE V. — TECHNIQUES 52

I. — Obtention des *Culicoides* 52
Obtention des larves 52
Obtention des adultes 53

II. — Examen et montages des espèces 54

III. — Élevage 55
Élevage des adultes 55
Conservation des œufs 56
Élevage des stades larvaires 56
Conservation des nymphes 57

DEUXIÈME PARTIE :

POSITION SYSTÉMATIQUE, CLASSIFICATION PARTICULARITÉS MORPHOLOGIQUES ET RÉPARTITION DES ***CULICOIDES*** DE FRANCE ET DES PAYS VOISINS

CHAPITRE I. — DÉTERMINATION DU GENRE ***Culicoides*** 60

A. — Différences entre Chironomidés et Cératopogonidés. 60

Pages

B. — Distinction des genres de la famille des ***Ceratopogonidae*** 61
Clef générale 61
Clef des *Leptoconops*. 62
Clef des *Culicoides*. 62

C. — Classification des espèces du genre ***Culicoides*** . . . 63

D. — Liste des espèces françaises et suisses observées postérieurement aux travaux de J.-J. Kieffer. . . 73

Chapitre II. — Morphologie, synonymies et répartition des espèces françaises et des espèces qui leur sont proches par leur situation géographique ou leur position systématique. . 75

I. — Premier groupe : ***Culicoides*** à ailes sans taches . . . 75

A. Espèces qui n'entrent pas dans les sous-groupes établis. 75
a) *Culicoides* non connus en France. . . 75
b) *Culicoides* insuffisamment décrits . . 86

B. Espèces françaises ou étrangères qui entrent dans les sous-groupes établis. 87
a) Sous-groupe *heliophilus*. 87
Culicoides signalés en France. . 87
Culicoides non connus en France. 90
b) Sous-groupe *vexans* 91
Culicoides signalés en France. . 91
c) Sous-groupe *segnis*. 96
d) Sous-groupe *minutissimus* 101
Culicoides existant en France. . 102
Culicoides non connus en France. 104
e) Sous-groupe *citrinellus* 106
Culicoides existant en France. . 106
Culicoides non connus en France. 108
f) Sous-groupe *chaetophtalmus* 110
Culicoides existant en France . . 110
Culicoides non connus en France. 111

II. — Deuxième Groupe : ***Fascipennis*** 111

A. *Culicoides* signalés en France. 111

B. *Culicoides* du groupe, non connus en France. 120

Pages

III. — Troisième groupe : ***Sphagnumensis*** 123
A. *Culicoides* connus en France. 123
B. *Culicoides* du groupe non connus en France. 126
C. *Culicoides* proches du groupe, non connus en France 127

IV. — Quatrième groupe : ***Accraensis*** 130
A. Espèces signalées en France. 130
B. Espèces du groupe ou proches du groupe, non connues en France. 133

V. — Cinquième groupe : ***Odibilis-simulator***. 135
A. Sous-groupe *odibilis* 136
a) *Culicoides* signalés en France. . . . 136
b) *Culicoides* du groupe ou proches du groupe non connus en France. 152
B. Sous-groupe *simulator* 156
a) *Culicoides* signalés en France. . . . 156
b) *Culicoides* du groupe, non connus en France 161
c) *Culicoides* proches du groupe, non connus en France. 164

VI. — Sixième groupe : ***Culicoides*** à affinité incertaine . . 166
a) Type *simulator-subfascipennis* . . . 166
b) Type *subfascipennis-simulator* . . . 169
c) Type *simulator-vexans* 175
Culicoides signalés en France . . . 175
Culicoides proches du groupe, non connus en France. 178
d) *C. furcillatus* et *C. heteroclitus* 179

VII. — Septième Groupe : ***Obsoletus*** 184
A. *Culicoides* signalés en France. 184
B. *Culicoides* proches du groupe, non connus en France 193

VIII. — Huitième groupe : ***Pulicaris sensu lato*** 195
A. Sous-groupe *pulicaris (sensu stricto)* 195
B. Sous-groupe *impunctatus* 205
C. Sous-groupe *grisescens* 210
Culicoides signalés en France. 210
Culicoides proches du groupe, non connus en France. 214
D. *Culicoides* insuffisamment décrits par Kieffer. 216

Pages

IX. — Neuvième Groupe : ***Salinarius*** 218
A. *Culicoides* signalés en France. 219
B. *Culicoides* du groupe, non connus en France. 224
C. *Culicoides* proches du groupe, non connus en France 226

X. — Dixième Groupe : ***Stigma-nubeculosus***. 231
A. Sous-groupe *stigma*. 231
Culicoides signalés en France. 231
Culicoides du groupe, non connus en France 236
B. Sous-groupe *nubeculosus* 237
Culicoides signalés en France. 238
Culicoides du groupe, non connus en France 241

TROISIÈME PARTIE :

CLEFS ET TABLEAUX

I. — Clef des mâles et des femelles, fondée sur la morphologie générale. 247

II. — Clef des mâles établie surtout d'après la morphologie des hypopygiums. 253

III. — Clef des femelles 259

IV. — Tableaux. 265

Bibliographie 273

Index des espèces 291

Achevé d'imprimer
le 25 mars 1966
par A. Lahure, Imprimeur
9, rue de Fleurus, PARIS-VI^e — 55068
pour les
Editions Paul Lechevalier
18, rue des Écoles, 18 PARIS-V^e
N° de production : 446
Dépôt légal effectué : 2^e trimestre 1966.